ระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์

Entrance Counting and Database System for Engineering Library

นายคงศักดิ์ บันลือเกรียงไกร รหัส 45360070

นายณฐกร ชาญวิชชานนท์ รหัส 45360146

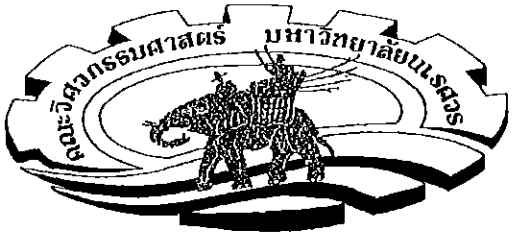
ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 25 พ.ค. 2553
เลขทะเบียน 150102135
เลขเรียกหนังสือ ว
มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2548



ใบรับรองโครงงานวิศวกรรม

หัวข้อโครงงาน	ระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์		
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายคงศักดิ์	บันลือเกรียงไกร	รหัส 45360070
	นายณฐกร	ชาญวิชชานนท์	รหัส 45360146
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. สุรเชษฐ์	กานต์ประชา	
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2548		

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงงานวิศวกรรม

.....ประธานกรรมการ
(ดร.สุรเชษฐ์ กานต์ประชา)

.....กรรมการ
(ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล)

.....กรรมการ
(อาจารย์พนัส นัถฤทธิ์)

หัวข้อโครงงาน	ระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
ผู้ดำเนินโครงงาน	1. นาย คงศักดิ์ บันลือเกรียงไกร รหัส 45360070
	2. นาย ณฐกร ชาญวิชชานนท์ รหัส 45360146
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. สุรเชษฐ์ กานต์ประชา
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2548

.....

บทคัดย่อ

โครงงานนี้ได้พัฒนาขึ้น เพื่อสร้างระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ ระบบจะทำการตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการโดยการรับอินพุตจากอุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่ควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งสามารถตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการทั้งขาเข้าและขาออก รวมทั้งระบบจะทำการคำนวณจำนวนผู้ใช้บริการที่เหลืออยู่ภายในห้องสมุด และทำการจัดเก็บข้อมูลจำนวนผู้ใช้บริการห้องสมุดลงในฐานข้อมูล Microsoft Access ที่สร้างขึ้น โดยใช้ภาษา Visual Basic ในการพัฒนาระบบ จากการทดลอง ระบบสามารถใช้งานได้ โดยสามารถตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการห้องสมุด ได้แก่ จำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุด จำนวนผู้ใช้บริการที่ออกจากห้องสมุด จำนวนผู้ใช้บริการที่เหลืออยู่ในห้องสมุดและจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดทั้งหมด และแสดงผลลัพธ์ผ่านทางหน้าจออินเตอเฟสได้

Project title	Entrance Counting and Database System for Engineering Library		
Name	Mr. Kongsak	Bunluekraingkrai	ID. 45360070
	Mr. Natakorn	Chanwitchanon	ID. 45360146
Project advisor	Dr. Surachet	Kanprachar	
Major	Computer Engineering		
Department	Electrical and Computer Engineering		
Academic year	2005		

ABSTRACT

In this project we develop the Entrance Counting and Database System for Engineering Library. The number of users is counted by receiving the input signals from sensors that are controlled by the microcontroller. The system can count both entrancing and exiting users and all of users. After that the total number of users is recorded in database created by Microsoft Access program. The software was developed entirely using Visual Basic. Base on our experiments, we have successfully used this system for counting the number of users as entrancing users, exiting users and remaining users that are in the library. And the result will be displayed on user interface.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เกิดขึ้นได้เนื่องจากการทำงานร่วมกันในหลายๆส่วน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงคือ ดร.สุรเชษฐ์ กานต์ประชา อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สมยศ เกียรติวนิชวิไล และอาจารย์ พนัส นัถฤทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำ และช่วยเหลือเสมอ รวมถึงอาจารย์ท่านอื่นๆ ที่มิได้กล่าวถึง ที่ได้คอยแนะนำ และให้คำปรึกษาจนคลายความข้องใจ ซึ่งต้องขอบพระคุณเป็นอย่างมากที่ให้การสนับสนุนผู้จัดทำโครงงานให้สามารถทำโครงงานชิ้นนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

และต้องขอขอบพระคุณบุคคลที่สำคัญที่สุดที่ทำให้พวกข้าพเจ้ามีวันนี้ ก็คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูพวกข้าพเจ้ามาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจ เอาใจใส่อย่างเต็มที่ ในทุกๆด้านอันหาที่เปรียบมิได้ พวกข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณและขอกราบขอบคุณมา ณ ที่นี้

คงศักดิ์ บันลือเกรียงไกร
ณฐกร ชาญวิชชานนท์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....ข

กิตติกรรมประกาศ .....ค

สารบัญ .....ง

สารบัญตาราง .....ฉ

สารบัญรูปภาพ .....ช

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 ขอบข่ายของโครงงาน 1

1.4 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน 1

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน 2

1.7 งบประมาณที่ใช้ 2

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี

2.1 ไมโครคอลโทรลเลอร์ P89V51RD2 3

2.2 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับเซนเซอร์ชนิดต่างๆ 10

2.3 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับเซนเซอร์ 12

2.3.1 ตัวอย่างการเชื่อมต่อระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับ LDR.....12

2.3.2 การต่อ LDR กับวงจร Voltage Divider.....12

2.4 ระบบฐานข้อมูล Microsoft Access 13

2.4.1 ความเหมาะสมในการใช้ฐานข้อมูล 13

2.4.2 ฐานข้อมูล 13

2.4.3 อ๊อบเจคของ Access 14

2.4.4 Visual Basic ใน Access 15

2.5 Visual Basic Programming Interface Hardware 15

2.5.1 Serial Port (RS-232) 15
2.5.2 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Serial Port 16
2.5.2.1 การติดต่อแบบอินเตอร์รัพต์ 16
2.5.2.2 การติดต่อแบบโพลลิ่ง 16

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

3.1 การสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ 18
3.2 การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับเซ็นเซอร์ 20
3.3 โปรแกรมระบบการนับผู้เข้าใช้บริการและออกห้องสมุด.....21
3.4 การใช้งานโปรแกรมทดสอบระบบการนับผู้เข้าใช้บริการและออกห้องสมุด 21
3.5 ขั้นตอนการทำงานของระบบการนับผู้เข้าใช้บริการและออกห้องสมุด 23

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลองการติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อนับจำนวนผู้เข้าใช้บริการและออกจากห้องสมุดด้วยคอมพิวเตอร์ 26
4.2 ผลการทดลองการเชื่อมต่อโปรแกรมกับโปรแกรมฐานข้อมูล Microsoft Access 28
4.3 กราฟเส้นแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละวัน 28
4.4 กราฟเส้นแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละช่วงเวลาประจำแต่ละวัน 29

บทที่ 5 บทสรุป

5.1 สรุปผล 31
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข 32
5.3 ข้อเสนอแนะ 32

เอกสารอ้างอิง.....33
ภาคผนวก 34
ประวัติผู้ทำโครงงาน 47

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน 2

2.1 แสดงรายละเอียดของแต่ละพอร์ต 5

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงพอร์ตคอนฟิคของ P89V51RD2....4

2.2 วงจร Voltage Divider....12

2.3 แสดงลักษณะการจัดเก็บแบบแถวและคอลัมน์....14

2.4 แสดงความสัมพันธ์ของเครื่องมือต่างๆ ใน Access....15

2.5 แสดง Serial Port (RS-232)....16

3.1 แสดงแบบจำลองของไมโครคอลโทรลเลอร์....18

3.2 แสดงการบัดกรีวงจรบนแผ่นวงจร....19

3.3 แสดงการทดสอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์....19

3.4 แสดงตัวรับและตัวส่งอุปกรณ์เซ็นเซอร์....20

3.5 แสดงอุปกรณ์ Adapter ตัวจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์เซ็นเซอร์....20

3.6 แสดงอินเตอเฟสของโปรแกรม....21

3.7 แสดงอินเตอเฟสของโปรแกรมเมื่อมีผู้ใช้บริการออกจากห้องสมุด....22

3.8 แสดงตารางข้อมูลวัน เวลาและจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดเมื่อกดปุ่ม Check Data....23

3.9 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบการนับผู้เข้าใช้บริการและออกห้องสมุด....24

4.1 แสดงอินเตอร์เฟสของโปรแกรม และ 7-segment เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทางประตูเข้าของห้องสมุด....26

4.2 แสดงอินเตอร์เฟสของโปรแกรม และ 7-segment เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทางประตูออกของห้องสมุด....27

4.3 แสดงอินเตอร์เฟสของโปรแกรม และ 7-segment เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทางประตูออกมากกว่าประตูเข้าของห้องสมุด....27

4.4 แสดงตาราง COUNT1 ที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อโปรแกรมรับอินพุตจากไมโครคอนโทรลเลอร์....28

4.5 กราฟเส้นแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดทั้งหมดในแต่ละวันตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2549 ถึงวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2549....29

4.6 กราฟเส้นแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละช่วงเวลาประจำวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2549....30

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

เนื่องจากปัจจุบันเป็นยุคแห่งข่าวสารข้อมูลและบริการมีการสืบค้นข้อมูลต่างๆจากห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในปัจจุบันได้มีการจัดทำระบบตรวจสอบนับจำนวนผู้เข้าใช้บริการทั้งหมดของห้องสมุด เพื่อนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยต่อช่วงเวลาต่างๆ เพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเปิดใช้บริการของห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์มากที่สุด

ดังนั้นโครงงานนี้ทางผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำระบบตรวจสอบจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้อง สมุดขึ้นมาเพื่อนับจำนวนผู้เข้าใช้บริการต่อวัน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาคิดหาค่าเฉลี่ยว่าวันไหนมีผู้เข้าใช้บริการมาก วันไหนมีผู้เข้าใช้บริการน้อย ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อสร้างระบบตรวจสอบนับจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
2. เพื่อสร้างฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์

1.3 ขอบข่ายของโครงงาน

1. ระบบสามารถรับ Input จากผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มาตรวจสอบ
2. ระบบสามารถส่ง Output เป็นจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
3. ระบบสามารถตรวจสอบผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ในแต่ละวันได้

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินงาน

1. ศึกษาการทำงานของ sensor และไมโครคอลโทรลเลอร์
2. ศึกษาการสร้างและการติดต่อฐานข้อมูล Microsoft Access
3. เขียนโปรแกรมเพื่อจำลองการประมวลผลภาพ และทดลองการสื่อสารผ่านอุปกรณ์
4. เขียนโปรแกรมในส่วนของโปรแกรมสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์
5. ทดสอบการทำงาน
6. สรุปผลการทดลองและจัดทำรูปเล่มโครงงาน

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีบริการตรวจสอบนับจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดอัตโนมัติมาใช้งานได้จริงในคณะวิศวกรรมศาสตร์
2. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบไมโครคอนโทลเลอร์
3. ได้รับความรู้เกี่ยวกับการจัดการระบบฐานข้อมูล

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินงานของโครงงานระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์มีกำหนดการทำงานดังนี้

ตารางที่ 1.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

ระยะเวลา / การดำเนินงาน	พ.ศ. 2548			พ.ศ. 2549			
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
เขียนโครงสร้างการทำงาน	← →						
ศึกษาการทำงานของ sensor	← →						
ศึกษาการทำงานของไมโครคอลโทรลเลอร์		← →					
ศึกษาการสร้างและการติดต่อฐานข้อมูล Microsoft Access			← →				
ออกแบบและสร้างโปรแกรม			← →				
ทดสอบระบบการทำงานและแก้ไขข้อบกพร่อง				← →			
จัดทำรูปเล่มโครงงาน						← →	

1.7 งบประมาณที่ใช้

ค่าวัสดุสำนักงาน	500	บาท
ค่าวัสดุอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	1,000	บาท
ค่าถ่ายเอกสารและจัดทำรูปเล่มโครงงาน	500	บาท
รวมค่าใช้จ่ายเป็นเงิน	2,000	บาท

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎี

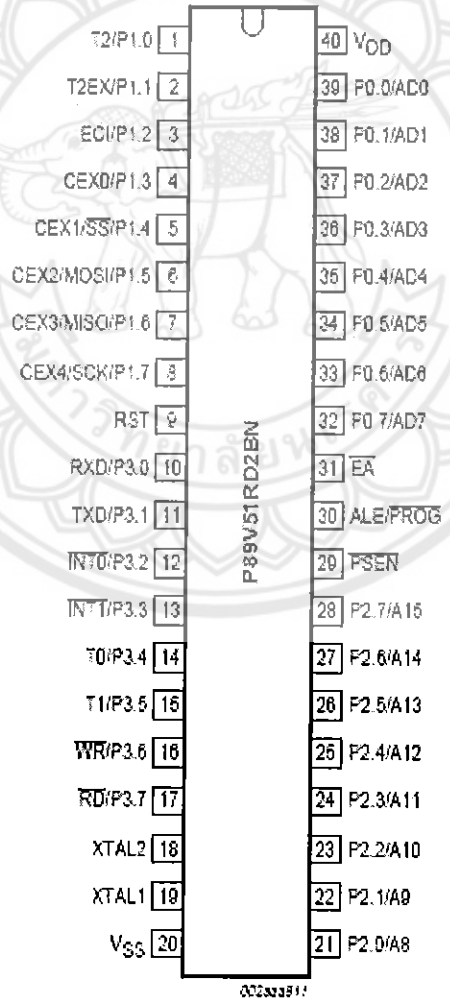
ระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์นี้ได้อาศัยหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณเซ็นเซอร์ เช่น การสื่อสารอนุกรม เพื่อติดต่อระหว่างระบบการตรวจนับผู้ใช้บริการห้องสมุดกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล รวมทั้งการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลทำให้จำเป็นต้องศึกษาถึงรายละเอียดของหลัก การและทฤษฎีที่นำมาใช้ให้เข้าใจ เพื่อที่จะนำไปประยุกต์ในการทำโครงงานนี้ได้

2.1 ไมโครคอลโทรลเลอร์ P89V51RD2 [1]

P89V51RD2 เป็นไมโครคอลโทรลเลอร์ เบอร์ 80C51 ที่มีแฟลต 64 KB และ 1024 Bytes ของข้อมูลแรม คุณลักษณะของ P89V51RD2 เป็นแบบ X2 โหมดให้เลือก สามารถเลือกให้รัน 80C51 ที่อัตราสัญญาณนาฬิกาที่ 12 สัญญาณนาฬิกา ต่อ1 รอบ หรือ 6 สัญญาณนาฬิกา ต่อ 1 รอบ ซึ่งสามารถทำได้ทั้งคู่ที่ความถี่ของสัญญาณนาฬิกาเดียวกัน อีกวิธีคือ การเก็บตัวอย่างผลที่เหมือนกันโดยการลดความถี่สัญญาณนาฬิกาลงครึ่งหนึ่ง ดังนั้นจะลด EMI ลงอย่างรวดเร็ว การแฟลตหน่วย ความจำโปรแกรมซึ่งใช้ได้ทั้งแบบขนานและแบบอนุกรม(ISP) การโปรแกรมในโหมดขนานจะแสดงกลุ่มของการโปรแกรมที่มีความเร็วสูง ลดต้นทุนการโปรแกรม และลดเวลาในการออกสู่ตลาดให้เร็วขึ้น ISPสามารถที่จะนำอุปกรณ์มาโปรแกรมใหม่ได้ภายใต้การความคุมโดยซอฟต์แวร์สามารถ ที่จะอัพเดทเฟิร์มแวร์ เพื่อให้นำไปใช้ได้กว้างขวาง P89V51RD2 เป็น IAP ด้วยจึงสามารถที่จะแฟลตหน่วยความจำโปรแกรมมาตั้งค่าใหม่ในขณะที่มันกำลังทำงานอยู่ได้

- 80C51 เป็นศูนย์กลางของการประมวลผล
- 5 โวลต์ จาก 0 ถึง 40 MHz
- 64 KB เป็นชิฟแบบแฟลตหน่วยความจำโปรแกรมได้ เป็น ISP (In-System Programming) และ IAP (In-Application Programming)
- สนับสนุนทั้ง 12 สัญญาณนาฬิกา และ 6 สัญญาณนาฬิกาในโหมดซอฟต์แวร์หรือ ISP
- SPI (Serial Peripheral Interface)และ UART ที่สูงขึ้น
- PCA (Programmable Counter Array) กับ PWM และฟังก์ชั่นการเปรียบเทียบ
- มีพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต 8 bit ทั้งหมด 4 พอร์ต กับพอร์ตกระแสสูง(16 mA) ทั้งหมด 3 พอร์ต
- มีตัวนับ 16 bit ทั้งหมด 3 ตัว

- สามารถโปรแกรมใหม่ได้
- มีตัวขัดจังหวะ 8 ตัวที่มีระดับความสำคัญ 4 ระดับ
- มี DPTR เป็น Register ตัวที่ 2
- โหมด EMI ต่ำ(ป้องกัน ALE)
- TTL และ CMOS เป็นลอจิกที่อยู่ระดับเดียวกัน
- มีวิธีการตรวจแบบ Brown-out
- มีโหมดที่ใช้พลังงานต่ำ
    - โหมดประหยัดพลังงานเมื่อมีการขัดจังหวะจากภายนอก
    - โหมดอุดมคติ
- มีแพ็คเกจ PDIP40, PLCC44 และ TQFP44



รูปที่ 2.1 แสดงพอร์ตคอนฟิคของ P89V51RD2 [2]

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของแต่ละพอร์ต [2]

สัญลักษณ์	ขา			ชนิด	รายละเอียด
	DIP40	TQFP44	PLCC44		
P0.0 to P0.7	39-32	37-30	43-36	I/O	Port 0: เป็นแบบ 8 bit เปิดได้ 2 ทิศทาง ขาที่1 ของพอร์ตจะมีสัญลักษณ์บอก และสามารถต้านทานกระแสไฟฟ้าได้สูง พอร์ต 0 ทำงานได้พร้อมกันหลายด้านแบบlow-order และเส้นทางข้อมูลระหว่างเข้า-ออก และ ข้อมูลหน่วย ความจำเกิดขึ้นเมื่อค่าเปลี่ยนแปลงเป็น 1 เมื่อพอร์ต 0 ได้รับโค้ดไบต์ระหว่างโหมดด้านนอก การโปรแกรมและผล ลัพธ์ที่ได้ของโค้ดไบต์ ระหว่างการตรวจสอบของโหมดภายนอก เมื่อมีการ pull-ups ภายนอกจะมีการร้องขอระหว่างการตรวจสอบโปรแกรมหรือจากพอร์ตอินพุตเอาต์พุต
P1.0 to P1.7	1-8	40-44, 1-3	2-9	I/O with internal pull-up	Port 1: เป็นแบบ8 bit มีพอร์ตอินพุต เอาต์พุต 2 ทิศทาง กับ pull-ups ภายในขาที่1 จะกลายเป็น High โดยการ pull-ups ภายในเมื่อปิน1 หมด และสามารถใส่ข้อมูลในชั้นนี้ได้ ขาของพอร์ต 1 ด้านนอกจะถูกทำให้เป็น Low จากต้นกำเนิดกระแส เพราะว่าเมื่อมีการ pull-ups ภายใน P1.5, P1.6, P1.71 จะได้รับกระแสที่มีแรงดัน 16 mA พอร์ต 1 จะรับ low-order ระหว่างการโปรแกรมและการตรวจสอบที่โหมดภายนอก

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของแต่ละพอร์ต (ต่อ)

P1.0	1	40	2	I/O	T2: มีการนับการนำเข้าที่ภายนอกหรือ Clock-out จากไทม์เมอร์ / เค้าเตอร์2
P1.1	2	41	3	I	T2EX: ไทม์เมอร์ / เค้าเตอร์2 จะเปลี่ยนแปลงและมีการควบคุมทิศทาง
P1.2	3	42	4	I	ECI: รับสัญญาณนาฬิกาจากภายนอกสำหรับ PCA
P1.3	4	43	5	I/O	CEX0: จับ/ เปรียบเทียบ I/O ภายนอกสำหรับ PCA โมดุลต่อไปที่เป็นพอร์ต 1 สำหรับ I/O ภายนอกเมื่อไม่มีการใช้โดย PCA พินนั้นจะจัดการพื้นฐานได้
P1.4	5	44	6	I/O	SS: เป็นพอร์ตสลาฟที่เลือกอินพุตสำหรับ SPI CEX1: จับ/เปรียบเทียบ I/O ภายนอกสำหรับ PCA โมดุล1
P1.5	6	1	7	I/O	MOSI: เอาต์พุตเป็นมาสเตอร์ และอินพุตเป็นสลาฟสำหรับ SPI CEX2: จับ/เปรียบเทียบ I/O ภายนอกสำหรับ PCA โมดุล2
P1.6	7	2	8	I/O	MISO: อินพุตเป็นมาสเตอร์ และเอาต์พุตเป็นสลาฟสำหรับ SPI CEX3: จับ/เปรียบเทียบ I/O ภายนอกสำหรับ PCA โมดุล3
P1.7	8	3	9	I/O	SCK: เอาต์พุตเป็นมาสเตอร์ และอินพุตเป็นสลาฟสำหรับ SPI CEX4: จับ/เปรียบเทียบ I/O ภายนอกสำหรับ PCA โมดุล4

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของแต่ละพอร์ต (ต่อ)

P2.0 to P2.7	21-28	18-25	24-31	I/O with internal pull-up	Port 2: เป็น 8 bit แบบ I/O 2 ทิศทาง กับการ pull-ups ภายใน ขาของพอร์ต 2 จะถูกทำเป็น High โดยการ pull-ups ภายใน เมื่อเป็น 1 และสามารถใช้ประโยชน์จากอินพุตในเสตตรี้ ขาของพอร์ต2 ภายนอกถูกทำเป็น Low จะเป็นต้นกำเนิดกระแส(I_{IL}) เพราะว่าการ pull-ups เกิดขึ้นภายใน พอร์ต 2 จะส่ง High-order ระหว่างรับการโปรแกรมจากภายนอกและระหว่างการเข้าถึงถึงข้อมูลภายในหน่วยความจำที่เป็น 16 bit (MOVX@ DPTR) ใน application นี้จะมี pull-ups ภายในที่ดีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็น 1 พอร์ต2 จะรับสัญญาณควบคุมและส่วนของ High-order ระหว่างโหมดการโปรแกรมภายนอกและการตรวจสอบ
P3.0 to P3.7	10-17	5.7-13	11,13-19	I/O with internal pull-up	Port 3: พอร์ต3 เป็น 8 bit แบบ2 ทิศทางโดยเมื่อมีการ pull-ups ภายในพินของพอร์ต3 จะเป็น High เมื่อเป็น 1 จะสามารถรับค่าได้เมื่อพอร์ต3 ภายนอกเป็น Low จะเป็นตัวกำเนิดกระแส(I_{IL}) เพราะว่าเมื่อ pull-ups ภายใน พอร์ต3 จะรับสัญญาณควบคุมและ High-order บางส่วนระหว่างโหมดการโปรแกรมและการตรวจสอบภายนอก

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของแต่ละพอร์ต (ต่อ)

P3.0	10	5	11	I	RXD: พอร์ตอินพุตแบบอนุกรม
P3.1	11	7	13	O	TXD: พอร์ตเอาต์พุตแบบอนุกรม
P3.2	12	8	14	I	INT0: อินพุตการขัดจังหวะที่0 จากภายนอก
P3.3	13	9	15	I	INT1: อินพุตการขัดจังหวะที่1 จากภายนอก
P3.4	14	10	16	I	T0: อินพุตตัวนับจากภายนอกไปสู่ตัวนับที่0
P3.5	15	11	17	I	T1: อินพุตตัวนับจากภายนอกไปสู่ตัวนับที่1
P3.6	16	12	18	O	WR: เขียนข้อมูลหน่วยความจำภายนอก
P3.7	17	13	19	O	RD: อ่านข้อมูลหน่วยความจำภายนอก
PSEN	29	26	32	I/O	PSEN: จะอ่านหน่วยความจำโปรแกรมภายนอกเมื่ออุปกรณ์ทำงานจากหน่วยความจำโปรแกรมภายใน PSEN จะไม่ตอบสนองต่ออะไร เมื่ออุปกรณ์เริ่มทำงานจากหน่วยความจำโปรแกรมภายนอก PSEN จะเริ่มมีการตอบสนองกับแต่ละรอบของเครื่อง ยกเว้น PSEN จะทำงานข้ามระหว่างการเข้าถึงข้อมูลหน่วยความจำภายนอกส่งเป็นสูงไปต่ำ รับค่ามาเปลี่ยนแปลงบนขา PSEN ในขณะที่ RST รับค่ามาช่วยให้เป็น High อย่างต่อเนื่องสำหรับมากกว่า 10 รอบของเครื่อง จะเข้าสู่โหมดโปรแกรมภายนอก

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของแต่ละพอร์ต (ต่อ)

RST	9	4	10	I	Reset: ในขณะที่สัญญาณกำลังแกว่งอยู่ ลอจิก 1 บนขาจะทำให้ระบบเริ่มใหม่ทั้งหมด ถาขา PSEN กระตุ้นโดยการรับค่าสูงไปค่าต่ำ การเปลี่ยนแปลงในขณะที่ขานำเข้า RSTจะช่วยให้เป็น High อุปกรณ์จะกลายเป็นโหมดภายนอก มิฉะนั้นอุปกรณ์จะเป็นโหมดปกติ
EA	31	29	35	I	External Access Enable: EA เป็นตัวเชื่อมต่อไป V_{SS} ในคำสั่งให้อุปกรณ์ไปรับโค้ดจากการโปรแกรมหน่วยความจำภายนอก EA จะต้องผูกไปที่ V_{DD} สำหรับการโปรแกรมภายใน อย่างไรก็ตาม ความปลอดภัยในระดับ 4 จะหยุดการทำงานของ EA และจะรันโปรแกรมจากการโปรแกรมหน่วยความจำภายใน ขาของ EA จะยอมให้มีแรงดันไฟฟ้าสูงได้ถึง 12 โวลต์
NC	-	6,17,28, 39	1,12,23,3 4	I/O	No Connect
XTAL1	19	15	21	I	Crystal 1: อินพุตส่วนกลับของการขยายการแกว่งและนำเข้าเครื่องกำเนิดสัญญาณนาฬิกาภายใน
XTAL2	18	14	20	O	Crystal 2: เอาต์พุตส่วนกลับของการขยายการแกว่ง
V_{DD}	40	38	44	I	ตัวจ่ายไฟ
V_{SS}	20	16	22	I	กลุ่ม

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดของแต่ละพอร์ต (ต่อ)

ALE / PROG	30	27	33	I/O	Address Latch Enable: ALE เป็นสัญญาณเอาต์พุตสำหรับล็อคไบต์ที่ต่ำๆของที่อยู่ระหว่างการเข้าถึงหน่วยความจำภายนอก พินนี้เป็นการโปรแกรมสัญญาณอินพุต (PROG) สำหรับการแฟลตโปรแกรมโดยปกติแล้วALE จะถูกส่งออกมาเป็นค่าคงที่คือ 1/6 ของความถี่คริสตัล และสามารถถูกใช้สำหรับการกะเวลาภายนอกและสัญญาณนาฬิกาได้ สัญญาณ ALE หนึ่งลูกจะถูกข้ามระหว่างการเข้าถึงข้อมูลหน่วยความจำภายนอก อย่างไรก็ตามถ้า AO ถูกเซตให้เป็น 1 เมื่อนั้นALE ก็จะหยุดทำงาน

2.2 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับเซ็นเซอร์ชนิดต่างๆ [3]

สัญญาณที่ได้รับจากเซ็นเซอร์หรือทรานสดิวเซอร์นั้น แบ่งออกได้เป็นสองชนิด คือ สัญญาณแบบดิจิตอล ซึ่งไมโครโปรเซสเซอร์นั้นสามารถนำไปประมวลผลได้ทันที และสัญญาณแบบอนาลอก ซึ่งจำเป็นต้องทำการแปลงสัญญาณที่ได้ให้เป็นสัญญาณที่ไมโครโปรเซสเซอร์นั้นสามารถนำไปประมวลผลได้ โดยอาจใช้ความรู้เรื่อง Op-Amp และวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน หรืออาจเลือกใช้ A/D Converter

ตัวอย่างของเซ็นเซอร์หรือทรานสดิวเซอร์ที่ใช้งานอยู่โดยทั่วไป ได้แก่

1. Light Sensors

ใช้เปลี่ยนความเข้มของแสงออกเป็นสัญญาณที่มีผลทางไฟฟ้า เช่น

- Light Dependent Resistor (LDR) เป็นตัวต้านทานที่เปลี่ยนค่าตามความเข้มแสง หากแสงมากความต้านทานจะลดลง ใช้ต่ออนุกรมกับความต้านทานที่มีค่าคงที่ ก็จะทำให้กระแสและแรงดันในวงจรเปลี่ยนตามแสงได้
- โฟโตไดโอด เช่น HP5082-4203 ก็ใช้ตรวจจับแสงได้ โดยให้แสงถูกกับรอยต่อ (Junction) ของไดโอดจะทำให้กระแสรีเวอร์สไบอัสเปลี่ยนเป็นอัตราส่วนโดยตรงกับความเข้มของแสงได้ เมื่อนำไปขยายก็จะสร้างวงจรวัดความเข้มของแสง โดยให้ผลออกมาเป็นแรงดันได้

2. Temperature Sensors

ตัวตรวจจับอุณหภูมิโดยทั่วไปมีสองชนิด คือ

- แบบสารกึ่งตัวนำ ซึ่งจะใช้ได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ คือ -55 ถึง +150 องศาเซลเซียส
- แบบ Thermocouples ซึ่งเป็นโลหะสองชนิดเชื่อมต่อกัน จะใช้ได้ดีในย่าน -184 ถึง +860 องศาเซลเซียส หากใช้รอยต่อระหว่าง Platinum และโลหะผสมระหว่าง Platinum กับ Rhodium 13% จะทำงานได้ ระหว่าง 0-1600 องศาเซลเซียส

3. Force and Pressure Transducers

ตัวแปลงสัญญาณจากแรงและความดัน ที่ใช้กันมาก ได้แก่ Strain Gages และ Linear Variable Differential Transformer (LVDT)

- Strain Gages เป็นต้านทานขนาดเล็กทำจากสารกึ่งตัวนำ ความต้านทานของมันจะเปลี่ยนเมื่อถูกยืดเมื่อนำ Strain Gages มาติดบนแผ่นโลหะสปริงที่โค้งได้ และทำให้มันแปรผันความต้านทานตามแรงที่กดบนแผ่นโลหะนั้น ก็จะทำให้สามารถใช้เป็นตัวชั่งน้ำหนักได้ เรียกว่า Load Cell ใช้ทำเครื่องชั่งอิเลคทรอนิกส์ต่างๆ ส่วนการสร้าง Pressure Transducer ก็สร้างได้จากการนำ Strain Gages ไปติดบนแผ่นบางๆ ที่อ่อนพอที่จะยืดตัวได้ตามแรงกดดันของอากาศหรือน้ำ เมื่อนำไปยึดไว้ในท่อที่มีเกลียวสำหรับนำไปต่อกับท่ออากาศหรือน้ำ ทำให้ความต้านทานของมันแปรผันตามแรงกดดันได้
- LVDT ใช้หลักการของหม้อแปลง โดยมีแกนเหล็กที่เคลื่อนที่ได้ตามแรงกดด้านใดด้านหนึ่งขด Secondary จะรับแรงแม่เหล็กเหนี่ยวนำจาก Primary โดยผ่านแกนเหล็กเป็นตัวนำสนามแม่เหล็ก ถ้าขด Secondary ทั้งสองเหมือนกันทุกประการ และแกนเหล็กแบ่งสนามแม่เหล็กให้เท่าๆ กันก็จะเกิดแรงดันไฟฟ้าใน Secondary winding เท่ากัน หากต่อกลับขั้วเข้าหากันก็จะได้แรงดันเอาต์พุตเป็น "0"

ถ้ามีแรงดันมากดให้เหล็กเคลื่อนไปยังขด Secondary ขดใดขดหนึ่งมากกว่าอีกขดหนึ่ง ขดนั้นก็จะมีแรงดันเพิ่มมากขึ้นในขณะที่อีกขดมีแรงดันลดลง ผลต่างแรงดันที่เกิดขึ้นทางเอาต์พุตจึงมีมาก แรงดันที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับตำแหน่งที่แกนนี้หนีห่างจากจุดศูนย์กลางของมัน ถ้าแรงหรือความดันเป็นตัวทำให้ตำแหน่งนี้เปลี่ยนไป ก็จะทำให้ทราบขนาดของแรงหรือความดันได้ ถ้าใช้เข็มไปต่อกับแกนไปกดกับผิวหน้าของชิ้นงาน ก็จะทำให้ตำแหน่งของแกนเปลี่ยนไปตามจุดสัมผัสของเข็มกับผิวหน้า ทำให้วัดความขรุขระหรือตำแหน่งของจุดสัมผัสได้ ปกติใช้ในเครื่องวัดขนาดของกระบอกสูบของเครื่องยนต์

4. Flow Sensors

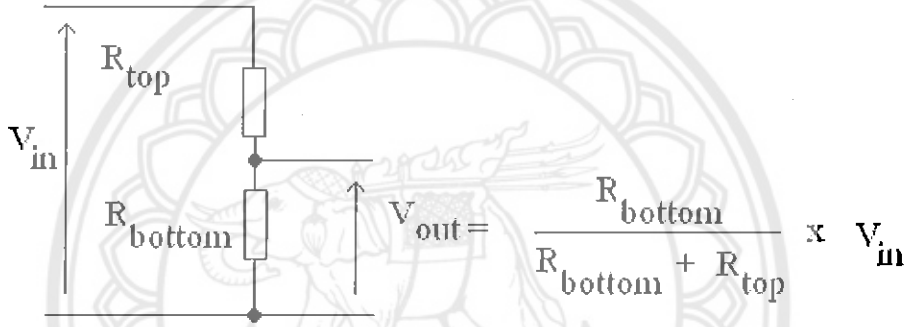
การวัดอัตราการไหลของของเหลวนั้น อาจใช้กังหันหรือ Pressure Transducer ก็ได้ ซึ่งถ้าน้ำไหลมากกังหันก็จะหมุนเร็ว หากใช้เพลาไปหมุนใบพัดที่ตัดผ่าน Opto Coupler หรือ Optical Encoder ก็จะนับจำนวนรอบที่หมุนเป็นสัดส่วนกับอัตราการไหลได้

2.3 การเชื่อมต่อระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับเซ็นเซอร์ [3]

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการเชื่อมต่อระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับเซ็นเซอร์ ซึ่งจะขอยกตัวอย่างการใช้งานเฉพาะของ Light Dependent Resistor (LDR) เพียงชนิดเดียว เนื่องจากสามารถพบเห็นได้ในอุปกรณ์ไฟฟ้าทั่วๆไปและเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวาง สำหรับเซ็นเซอร์ชนิดอื่นๆ ก็จะมีขั้นตอนการเชื่อมต่อกับไมโครโปรเซสเซอร์ในลักษณะเดียวกับ LDR เช่นกัน

2.3.1 ตัวอย่างการเชื่อมต่อระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับ LDR

Light Dependent Resistor (LDR) เป็นตัวต้านทานที่เปลี่ยนค่าตามความเข้มของแสง ส่วนไวแสงของ LDR คือโลหะส่วนที่ขด ซึ่งทำมาจากแคดเมี่ยมซัลไฟต์ เมื่อมีแสงมาตกกระทบจะทำให้ส่วนไวแสงนี้ คายประจุออกมาเป็นเหตุให้มีการนำกระแสมากขึ้น ความต้านทานลดลง



รูปที่ 2.2 วงจร Voltage Divider [3]

2.3.2 การต่อ LDR กับวงจร Voltage Divider

ถ้านำ LDR เข้าไปแทนที่ตัวต้านทานตัวล่าง (R_{bottom}) ในวงจร Voltage Divider และสมมติให้ R ตัวบน (R_{top}) มีค่าความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม และ LDR มีค่าความต้านทาน 500 โอห์มในที่สว่าง และมีค่าความต้านทาน 200 โอห์มในที่มืด ดังนั้นจากสมการ [3]

$$V_{out} = \frac{R_{bottom}}{R_{bottom} + R_{top}} \times V_{in} \qquad (1)$$

ซึ่งเมื่ออยู่ในที่สว่างจะได้ว่า

$$V_{out} = \frac{0.5}{0.5 + 10} \times 9 = 0.43\ V \qquad (2)$$

และเมื่ออยู่ในที่มืดจะได้ว่า

$$V_{out} = \frac{200}{200+10} \times 9 = 8.57\ V \qquad (3)$$

2.4 ระบบฐานข้อมูล Microsoft Access [4]

Microsoft Access เป็นโปรแกรม ฐานข้อมูลในชุด Microsoft Office ที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดย Access ได้รับการพัฒนา เป็นฐานข้อมูลแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (relational database) ในระดับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (desktop) มีสมรรถนะในระดับที่ดี การบำรุงรักษาทำได้ง่าย และสะดวก การเก็บข้อมูลของแต่ละ table จากการใช้งานจริง สามารถเก็บเรคคอร์ด ได้อย่างน้อย 200,000 เรคคอร์ด ขนาดไฟล์ที่เก็บไม่น้อยกว่า 80 MB และสามารถทำงานในลักษณะ multi-users ได้ 5-7 ผู้ใช้พร้อมกัน ซึ่งไมโครซอฟต์ระบุว่า ขนาดการเก็บในแต่ละ table สามารถเก็บได้ 2 GB ภายใน Access มีอ็อบเจคต่างๆ ที่ครอบคลุมการพัฒนาเป็นโปรแกรม โดยมีการติดต่อแบบ GUI (graphical user interface) ทำให้การพัฒนาทำได้สะดวก และใช้เวลาน้อย

2.4.1 ความเหมาะสมในการใช้ฐานข้อมูล

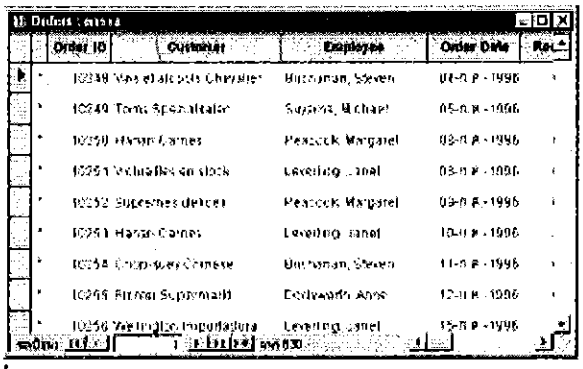
การเลือกใช้ Access หรือฐานข้อมูลระบบต่างๆ มีข้อควรพิจารณาที่สำคัญ คือ

1. รูปแบบและขั้นตอนการทำงานมีความแน่นอน
2. ปริมาณข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บมีมาก
3. ใช้ข้อมูลแบบร่วมกัน (Shared data)

เนื่องจากการเขียนโปรแกรมฐานข้อมูล มีความซับซ้อน ต้องการใช้เวลาในการพัฒนา ดังนั้น ถ้าปริมาณข้อมูลไม่มากและรูปแบบของข้อมูลเปลี่ยนแปลงเสมอ จะทำให้การตอบสนองการใช้งานไม่ทันกาล แต่เมื่อข้อมูลถูกเก็บในระบบฐานข้อมูลแล้ว จะมีประโยชน์อย่างมากในการวิเคราะห์ การสอบค้นย้อนหลัง รวมถึงการประเมินแนวโน้มต่างๆ

2.4.2 ฐานข้อมูล

ลักษณะของฐานข้อมูลเป็นการจัดเก็บแบบแถว-คอลัมน์ ในแนวแถวเป็นเก็บข้อมูลแต่ละข้อมูล รายละเอียดหรือฟิลด์จะเก็บในแนวคอลัมน์ ส่วนการอ้างอิงข้อมูลของ Access ใช้ชื่อฟิลด์



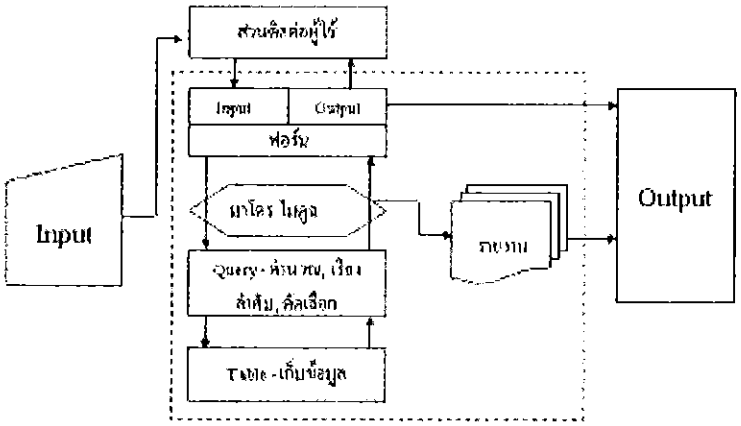
รูปที่ 2.3 แสดงลักษณะการจัดเก็บแบบแถวและคอลัมน์ [5]

2.4.3 อ๊อบเจคของ Access

อ๊อบเจคของ Access ประกอบด้วย

- **Table** ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูล และเป็นแหล่งข้อมูล (Data source) ของอ๊อบเจคอื่น ได้แก่ คิวรี่ ฟอร์ม และรายงาน
- **คิวรี่ (Query)** เป็นอ๊อบเจคที่สำคัญมาก นอกจากจะเป็นแหล่งข้อมูลให้กับฟอร์ม และรายงาน คิวรี่ มีชุดคำสั่งในการประมวลผล เช่น การเรียงลำดับ การหาผลรวม การคำนวณด้วยฟังก์ชัน การกำหนดเงื่อนไขคัดเลือกข้อมูล รวมถึงการแสดงผล โดยเรียกข้อมูลจากหลายๆ Table ที่สัมพันธ์กัน ออกมาเป็นกลุ่มข้อมูลเดียวกัน (Record set)
- **ฟอร์ม (Form)** เป็นอ๊อบเจคที่ทำหน้าที่เป็นส่วนติดต่อ กับผู้ใช้ผ่านจอภาพ ทำหน้าที่ได้ทั้งการป้อนข้อมูล และแสดงผล โดยเฉพาะการป้อนข้อมูล จะทำหน้าที่ได้ดีกว่า Table และคิวรี่ เพราะมีเครื่องมือต่างๆ อำนวยความสะดวก ในการป้อนข้อมูล และการควบคุมความถูกต้องของค่า
- **รายงาน (Report)** เป็นการแสดงผลลัพธ์ที่ได้ทำการประมวลแล้วออกมาทางเครื่องพิมพ์
- **มาโคร (Macro)** เป็นชุดคำสั่งแบบสำเร็จรูป เพื่อจัดการและบริหารอ๊อบเจคของ Access เป็นส่วนที่ทำให้มีความสะดวกกับผู้พัฒนาโปรแกรม ในการสร้างชุดคำสั่งอย่างมาก
- **โมดูล (Module)** เป็นส่วนที่ให้ผู้พัฒนาโปรแกรม เขียนชุดคำสั่งได้เอง ด้วยภาษา Visual Basic เพื่อใช้ เป็นคำสั่งควบคุม การคำนวณ และฟังก์ชันในการคำนวณ
- **เพจ (Access data page)** เป็นอ๊อบเจคที่ทำหน้าที่เป็น ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในแบบ Home page เพื่อใช้งานกับเว็บซึ่งมีลักษณะคล้ายกับฟอร์ม

ในการพัฒนาโปรแกรมจะต้องทำเครื่องมือต่างๆ ของ Access มาใช้ตั้งแต่การรับข้อมูล จนถึงการแสดงผล จากเครื่องมือที่มีทำให้ผังการทำงานสามารถกำหนดเป็นรูปธรรมมากขึ้นเป็น



รูปที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์ของเครื่องมือต่างๆ ใน Access [5]

ผังด้านบนได้แสดงความสัมพันธ์ของเครื่องมือต่างๆ ใน Access ที่นำมาประกอบขึ้นเป็นโปรแกรมฐานข้อมูล คือ มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เครื่องมือในการประมวล และฐานข้อมูล

2.4.4 Visual Basic ใน Access

Visual Basic คือ ชุดคำสั่งที่ใช้บริหาร และควบคุมการทำงานของโปรแกรมและอ๊อบเจค ซึ่ง Visual Basic เป็นระบบภาษาแบบ Object Oriented Programming เพื่อสนับสนุนการใช้งานอ๊อบเจคต่างๆ ภายในโปรแกรม Access เช่น ดิวรี่ ฟอร์ม หรือฐานข้อมูล แม้กระทั่งตัว Access สามารถนับเป็นอ๊อบเจคหนึ่งได้เช่นกัน

อ๊อบเจคจะต้องมีค่าคุณสมบัติของตัวเอง เช่น คุณสมบัติของฟอร์ม สามารถกำหนดแบบของฟอร์ม Event การป้อนข้อมูลหรือ Text Box ในฟอร์ม สามารถกำหนดชนิดตัวอักษร แหล่งข้อมูล ฯลฯ

2.5 Visual Basic Programming Interface Hardware [6]

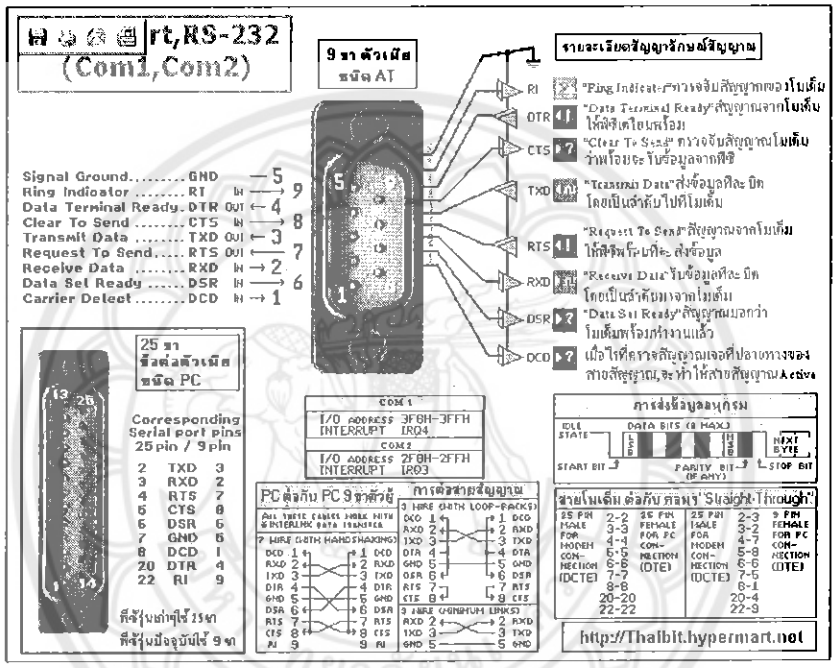
การใช้ VB เขียนโปรแกรมติดต่อ I/O ผ่านทาง Port ของเครื่องคอมฯ ไม่ว่าจะเป็นทาง Serial Port(RS-232) หรือที่รู้จักในชื่อ Com1,Com2 และ Parallel Port หรือ Printer Port นั้นเอง หรือเราอาจใช้ Card I/O 8255 ซึ่งเป็นการขยายPort I/O ของ Parallel ก็สามารถทำการติดต่อกับ Hardware ภายนอกผ่านPort ดังที่กล่าวมาได้ อีกทั้งสามารถติดต่อผ่านระบบ Network โดยผ่านช่องทางการติดต่ออย่าง TCP/IP จะเห็นได้ว่า VB ก็สามารถทำงานด้าน Interface Hardware ได้ไม่แพ้ภาษาตัวอื่นๆและง่ายกว่า จึงทำให้สามารถทำความเข้าใจเพื่อจะนำไปใช้งานได้สะดวกและรวดเร็ว

2.5.1 Serial Port (RS-232)

สามารถติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆที่มีการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านทาง RS-232 ที่ผมเคยเจออย่างเช่น เครื่องชั่งน้ำรวมถึงโหลดเซล (เป็นเซ็นเซอร์ชนิดหนึ่งใช้สำหรับวัดน้ำหนักซึ่งที่ชุดแสดงผลภายในเป็นชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ จะมีสัญญาณรับส่งทาง RS-232) เครื่องวัดงาน

ทางด้านไฟฟ้า ไมโครคอนโทรลเลอร์ ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า โอนถ่ายข้อมูลในฮาร์ดดิสระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ด้วยกัน ควบคุมแสตปปิ้งมอเตอร์ เป็นต้น ข้อดีของการติดต่อข้อมูลกันผ่านทาง RS-232 ก็คือสามารถใช้ได้ในระยะทางไกลๆระหว่างอุปกรณ์ ที่ติดต่อกัน

เนื่องจากที่ Microsoft Visual Basic 5, 6 จะมีตัวคอนโทรลชื่อ MS Comm ที่ใช้ติดต่อกับ Serial Port(RS-232) ให้ไว้อยู่แล้วไม่จำเป็นต้องเขียนโค๊ดให้ยุ่งยากทำให้การพัฒนาโปรแกรมในด้านนี้ได้เร็วและเป็นมารตฐานในทิศฐานการเขียนโปรแกรมเดียวกันของทุกโปรแกรมเมอร์ ลักษณะเมื่อทำงานร่วมกันเป็นทีม



รูปที่ 2.5 แสดง Serial Port (RS-232) [7]

2.5.2 การเขียนโปรแกรมติดต่อกับ Serial Port สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

2.5.2.1 การติดต่อแบบอินเตอร์รัพต์

ขบวบการอินเตอร์รัพท์ อุปกรณ์รอบข้างเกือบทุกชิ้นจะต้องปฏิบัติงานอยู่เพื่อส่งสัญญาณไปให้แก่ซีพียูเสมอ ถ้าอุปกรณ์นั้นพร้อมที่จะรับส่ง ที่เคยเจอจากการทำโครงงานอุปกรณ์จะส่งเป็นรหัสแอสกี้ เราจะเขียนโปรแกรมอินเตอร์รัพต์ โดยเมื่อที่ข้อมูลเข้ามาก็จะทำให้มี CommEvent กับ OnComm Event

2.5.2.2 การติดต่อแบบโพลลิ่ง

ในระบบพีซี การโพลมีบ้างที่ใช้การส่งผ่านข้อมูลระหว่าง Terminal กับ CPU กรณีข้อมูลเป็นประเภทไบท์ที่ส่งจากคีย์บอร์ด โดยวิธีการนี้จะตรวจสอบคีย์บอร์ดว่ามีข้อมูลส่งมาหรือเปล่า โดยจะตรวจสอบตลอดเวลา การทำงานกับข้อมูลที่รับเข้ามาจะตรวจสอบด้วยความเร็ว

ที่สูงกว่าอัตราความเร็วข้อมูลที่ส่งเข้ามาทาง คีย์บอร์ด การที่ CPU ส่งสัญญาณออกไปตรวจสอบพบว่ามีข้อมูลที่ต้องส่งเข้ามา เรียกว่า "Wet Poll" ซึ่งจะเสียช่วงเวลา 90 เปอร์เซ็นต์ คาบเวลาที่เสียไปนั้น เราเลี่ยงไปใช้เทคนิค การโพลแบบ "Round Robin" แทน แต่ในVBเราจะใช้การตรวจสอบข้อมูลที่มาจาก Serial Port ตลอด โดยจะใช้ Control Timer เข้ามาช่วยในการเขียนโปรแกรมซึ่งสามารถตรวจสอบได้ถึงระดับ 1 มิลลิวินาที

ในตัวคอนโทรล MSComm มี Event ที่ใช้เพียง Event เดียวเท่านั้นเอง ก็คือ OnComm Event ซึ่งจะใช้ในการติดต่อแบบอินเตอร์รัพต์ การเขียนโปรแกรมติดต่อ Serial Port แบบธรรมดาจะใช้ comEvent เพียง comEvReceive, comEvSend ถ้าเป็นการติดต่อสื่อสารแบบโมเด็มจะใช้หลายตัวในการตรวจสอบสัญญาณ

จากหลักการการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ สามารถนำมาประยุกต์การใช้งานในด้านต่างๆ ได้หลายด้าน และเมื่อนำอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์มาเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ชนิดต่างๆ และใช้งานร่วมกับระบบฐานข้อมูลแล้ว จะทำให้เกิดการทำงานที่เป็นขั้นตอนโดยสามารถเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกิดจากการทำงานในช่วงเวลานั้นๆ และสามารถข้อมูลดังกล่าวแสดงออกมาในรูปแบบรายงานหรือรูปแบบกราฟ ดังที่จะกล่าวต่อไปในบทที่ 3 และบทที่ 4

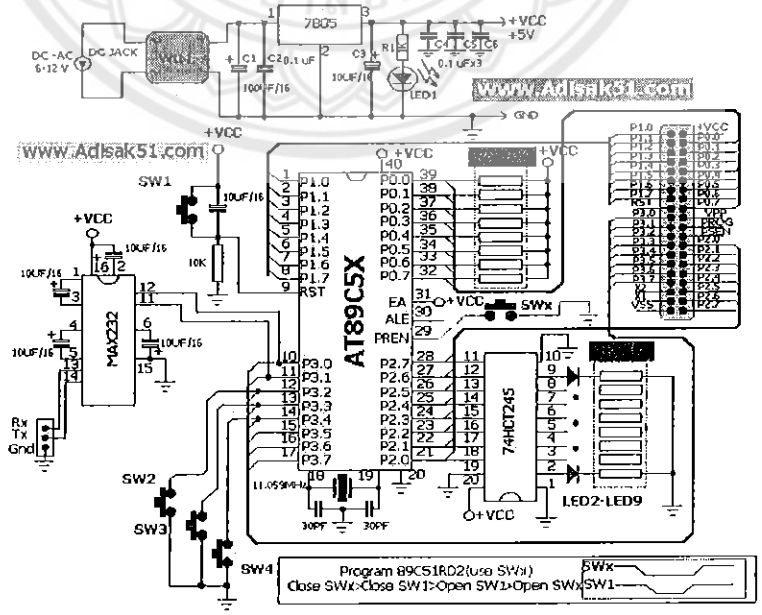
บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

หลังจากการศึกษาทฤษฎีและหลักการที่นำมาใช้กับโครงงานนี้จากบทที่ผ่านมา สามารถนำการประยุกต์ของหลักการดังกล่าวมาสร้างเป็นโครงงานที่สามารถใช้งานได้จริง

การดำเนินการของโครงงานนี้ได้วางแผนในการพัฒนาโดยรวม ออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนแรก สร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยเราจะใช้ชิปไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 เบอร์ P89V51RD2 เพื่อที่จะนำไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับเซ็นเซอร์ซึ่งจะเป็นในส่วนที่สองคือการเชื่อมต่อ (interface) ไมโครคอนโทรลเลอร์กับเซ็นเซอร์ ซึ่งตัวเซ็นเซอร์นั้นจะมี ตัวส่งสัญญาณและตัวรับสัญญาณ โดยที่ระบบเราจะนำมาใช้ คู่กันสองคู่เพื่อทำเป็นตัวนับคนเข้าและนับคนออกและในส่วนสุดท้ายเป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านพอร์ตอนุกรม (serial port) เพื่อแสดงหน้าอินเตอเฟสแสดงอินพุตและเอาท์พุตของระบบการนับคนเข้าออกและเก็บข้อมูลลงไปในฐานข้อมูลซึ่งเราจะใช้ Microsoft Access มาช่วยในการสร้างฐานข้อมูลและพัฒนาระบบ

3.1 การสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์

1. เราจะทำการออกแบบและสร้างไมโครคอนโทรลเลอร์ขึ้นมาใช้งานเพื่อเป็นตัวอินเตอเฟสระหว่างคอมพิวเตอร์และเซ็นเซอร์โดยการบัดกรีตามลายวงจร

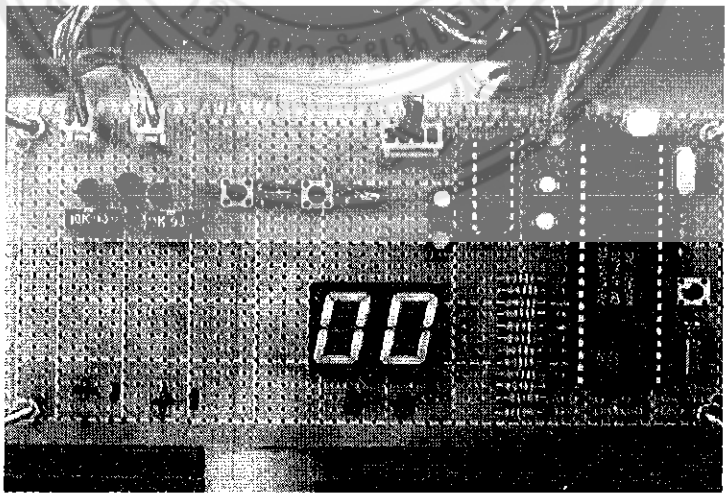


รูปที่ 3.1 แสดงแบบจำลองของไมโครคอนโทรลเลอร์ [8]

ในส่วนของรายละเอียดพอร์ตไอซีเบอร์ p89v51rd2 สามารถกลับไปดูรายละเอียดได้ในบทที่ 2

รูปที่ 3.2 แสดงการบัดกรีวงจรบนแผ่นวงจร

เมื่อทำการบัดกรีตามลายวงจร รูปที่3.1 แล้วจะได้วงจรของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่พร้อมใช้งานได้โดยจะใช้ไฟเลี้ยงจาก PC ผ่านสาย USB Port

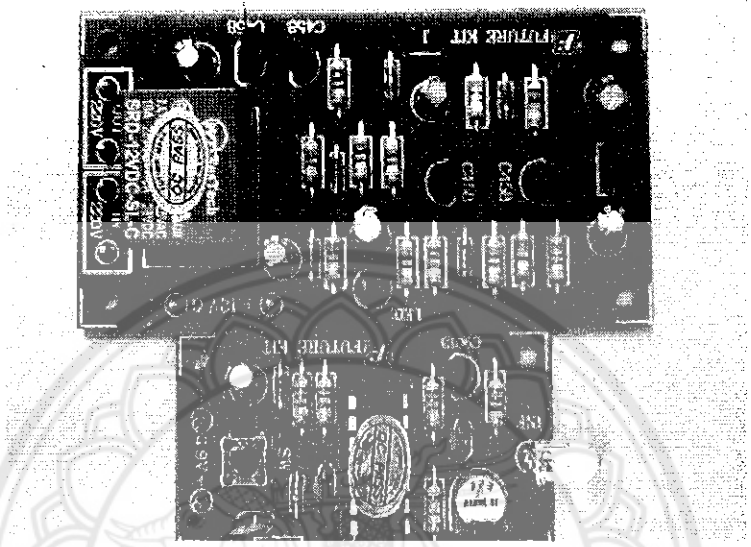


รูปที่ 3.3 แสดงการทดสอบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์

วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ได้จากการบัดกรีแล้วจะมี LED แสดงสถานะการทำงานและจะมีวงจรนับเพื่อแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดดัง รูปที่ 3.3

3.2 การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับเซ็นเซอร์

เมื่อเราสร้างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์แล้วขั้นตอนต่อไปเราจะทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์เซ็นเซอร์เข้ากับบอร์ด MCS-51



รูปที่ 3.4 แสดงตัวรับและตัวส่งอุปกรณ์เซ็นเซอร์

อุปกรณ์เซ็นเซอร์ดังรูปเป็นอุปกรณ์เซ็นเซอร์ส่งสัญญาณอินฟราเรดชนิด 25 ฟุต โดยตัวรับสัญญาณจะใช้ไฟเลี้ยง 12V และตัวส่งสัญญาณจะใช้ไฟเลี้ยง 5 V

รูปที่ 3.5 แสดงอุปกรณ์ Adapter ตัวจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์เซ็นเซอร์

อุปกรณ์จ่ายไฟสำหรับเซ็นเซอร์อินฟราเรดเป็น Adapter ชนิด 12V โดยจะใช้ Adapter ตัวเดียวแต่ใช้แยกจ่ายไฟให้กับบอร์ดได้ 2 กระแส โดยใช้ Regurator ชนิด 12V เพื่อแปลงไฟเป็น 12V

ส่งไปเลี้ยงอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตัวรับสัญญาณ และใช้ Regurator ชนิด 5V แปลงไฟให้เป็น 5V และส่งไปเลี้ยงอุปกรณ์เซ็นเซอร์ตัวส่งสัญญาณ

3.3 โปรแกรมระบบการนับผู้เข้าใช้บริการและออกห้องสมุด

ในโปรแกรมระบบการนับคนเข้าและออกห้องสมุดนั้นเราจะสร้างตัวแปรขึ้นมาหนึ่งตัว เพื่อรับค่าอินพุตจากไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งเราจะใช้ฟังก์ชัน MSComm มาเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับโปรแกรมภาษา Visual Basic โดยจะสร้างตัวแปร buffer1 มารับค่าอินพุตจากไมโครคอนโทรลเลอร์ ดังนี้

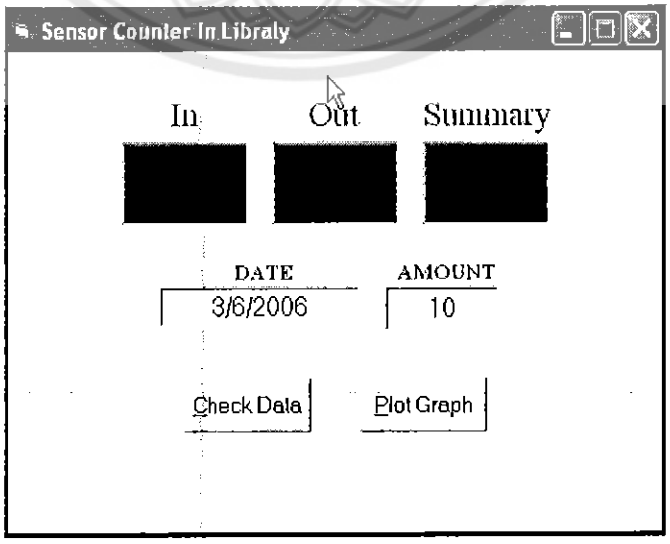
```
Private Sub MSComm1_OnComm ()      'Store buffer1
Select Case MSComm1.CommEvent
Case comEvReceive
  '----------Get Buffer----------
   buffer1 = MSComm1.Input
```

โดยถ้า buffer1 = “A” หมายถึง นับจำนวนคนเข้าเพิ่มขึ้น 1 คน

buffer1 = “B” หมายถึง นับจำนวนคนออกเพิ่มขึ้น 1 คน

3.4 การใช้งานโปรแกรมทดสอบระบบการนับผู้เข้าใช้บริการและออกห้องสมุด

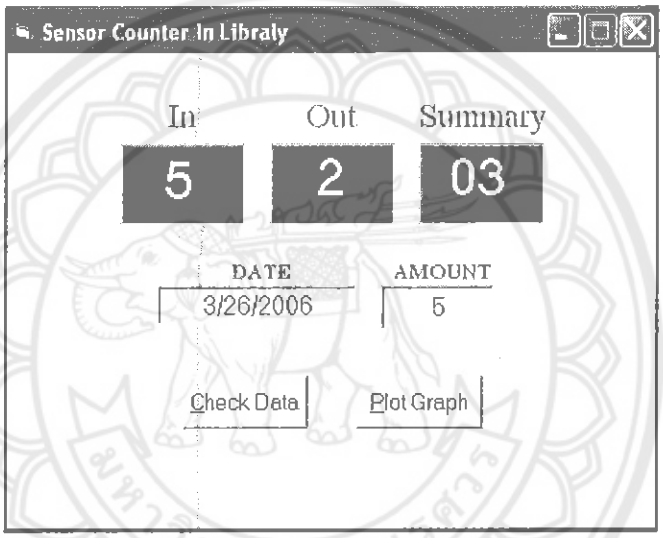
จากการที่พัฒนาและสร้างโปรแกรมสำหรับทดลองอินพุตเอาท์พุตของโครงงานนี้ ทำให้ได้รูปแบบและการแสดงของโปรแกรมดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แสดงอินเตอเฟสของโปรแกรม

เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ฝั่งทางเข้า หน้าจออินเตอเฟสจะแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการในช่อง In โดยตัวเลขจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนผู้เข้าใช้บริการ และเมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ฝั่งทางออก หน้าจออินเตอเฟสจะแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการในช่อง Out โดยตัวเลขจะเพิ่มขึ้นตามจำนวนผู้ใช้บริการที่ออกจากห้องสมุด โดยระบบจะทำการคำนวณจำนวนของผู้ใช้บริการที่เหลืออยู่ในห้องสมุดและแสดงผลออกมาเป็นตัวเลขในช่อง Summary

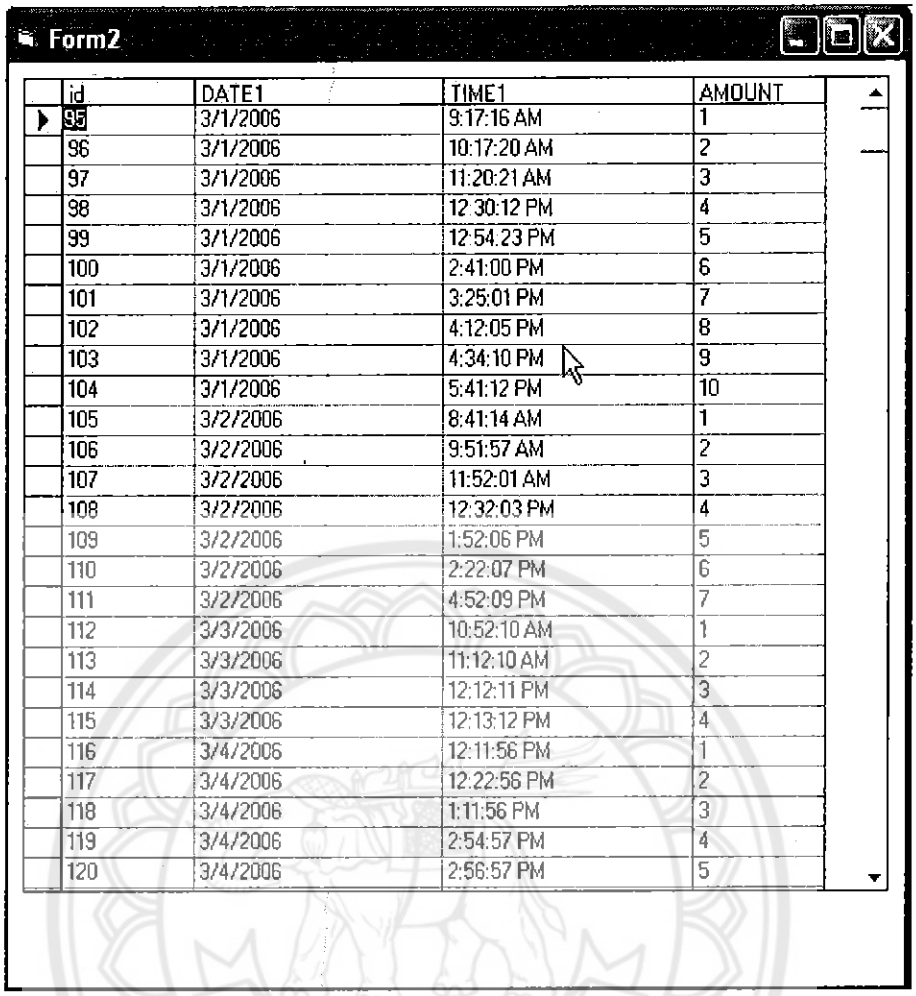
สำหรับช่อง DATE จะแสดง วัน/เดือน/ปี ณ ปัจจุบัน และช่อง AMOUNT จะแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดทั้งหมดของวันนั้น ซึ่งสามารถโปรแกรมจะแสดงตัวอย่างผลลัพธ์ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงอินเตอเฟสของโปรแกรมเมื่อมีผู้ใช้บริการออกจากห้องสมุด

ปุ่ม Plot Graph ใช้สำหรับแสดงข้อมูลของจำนวนผู้ใช้บริการห้องสมุดออกเป็นรูปกราฟ

ปุ่ม Check Data ใช้สำหรับแสดงตารางข้อมูลของวัน เวลาและจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุด โดยรับค่ามาจากระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมที่เซ็นเซอร์ตัวรับและตัวส่งรับสัญญาณมาได้ ดังตัวอย่างที่แสดงในรูป 3.8

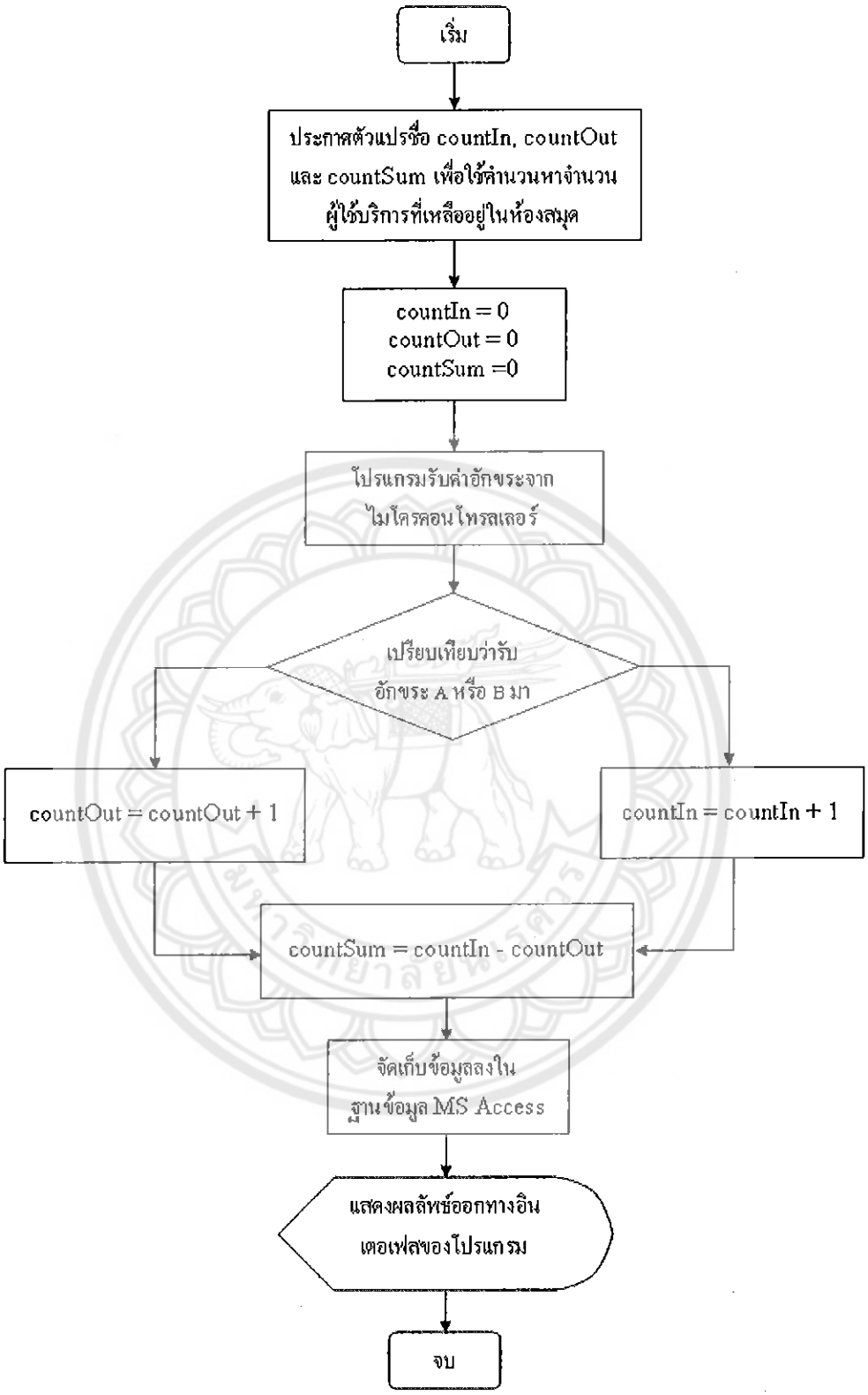


id	DATE1	TIME1	AMOUNT
95	3/1/2006	9:17:16 AM	1
96	3/1/2006	10:17:20 AM	2
97	3/1/2006	11:20:21 AM	3
98	3/1/2006	12:30:12 PM	4
99	3/1/2006	12:54:23 PM	5
100	3/1/2006	2:41:00 PM	6
101	3/1/2006	3:25:01 PM	7
102	3/1/2006	4:12:05 PM	8
103	3/1/2006	4:34:10 PM	9
104	3/1/2006	5:41:12 PM	10
105	3/2/2006	8:41:14 AM	1
106	3/2/2006	9:51:57 AM	2
107	3/2/2006	11:52:01 AM	3
108	3/2/2006	12:32:03 PM	4
109	3/2/2006	1:52:06 PM	5
110	3/2/2006	2:22:07 PM	6
111	3/2/2006	4:52:09 PM	7
112	3/3/2006	10:52:10 AM	1
113	3/3/2006	11:12:10 AM	2
114	3/3/2006	12:12:11 PM	3
115	3/3/2006	12:13:12 PM	4
116	3/4/2006	12:11:56 PM	1
117	3/4/2006	12:22:56 PM	2
118	3/4/2006	1:11:56 PM	3
119	3/4/2006	2:54:57 PM	4
120	3/4/2006	2:56:57 PM	5

รูปที่ 3.8 แสดงตารางข้อมูลวัน เวลาและจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุด เมื่อกดปุ่ม Check Data

3.5 ขั้นตอนการทำงานของระบบการนับผู้เข้าใช้บริการและออกห้องสมุด

ระบบการนับผู้เข้าใช้บริการและออกห้องสมุดนั้นมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เมื่อเริ่มต้นระบบจะต้องทำการประกาศตัวแปร countIn, countOut และ countSum ให้มีค่าเท่ากับ ศูนย์ เพื่อใช้เก็บค่าของจำนวนผู้เข้าและออก รวมทั้งจำนวนของผู้ใช้บริการที่เหลืออยู่ในห้องสมุด ต่อมาโปรแกรมจะรับค่าอักขระจากไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งมี 2 ค่า คือ “A” และ “B” แล้วทำการเปรียบเทียบค่าที่รับว่าเป็น “A” หรือ “B” ซึ่งถ้ารับค่า “A” โปรแกรมจะทำการเพิ่มค่าในตัวแปร countIn แต่ถ้ารับค่า “B” โปรแกรมจะทำการเพิ่มค่าในตัวแปร countOut และจะนำค่า countIn และ countOut มาคำนวนหาค่าของตัวแปร countSum หลังจากนั้นจะทำการจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล MS Access และแสดงผลออกทางอินเตอเฟสของโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ โดยสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



รูปที่ 3.9 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบการนับผู้เข้าใช้บริการและออกห้องสมุด

เมื่อเริ่มโปรแกรมระบบจะทำเริ่มทำการบันทึกค่าจำนวนผู้ใช้บริการห้องสุมดโดยจะรอรับค่าอักขระจากอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ เมื่อมีการรับค่ามาจะทำการเปรียบเทียบค่าของอักขระ

ว.
ค๑๒๕
๙๕๖ ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ๑๕๐๑๓๕

ว่าเป็นชนิด A หรือ B ถ้าเป็นชนิด A ระบบจะทำการเพิ่มจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดขึ้น 1 ค่า แต่ถ้าตรวจพบว่าเป็นอักขระชนิด B ระบบจะทำการเพิ่มจำนวนผู้ออกจากการใช้บริการห้องสมุดขึ้น 1 ค่า แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบมาคำนวนหาจำนวนผู้ที่คงอยู่ในห้องสมุดในขณะนั้นว่ามีจำนวนเท่าไร โดยคิดจากจำนวนผู้ที่เข้าใช้บริการในขณะนั้นมาหักล้างกับจำนวนผู้ออกจากการใช้บริการขณะนั้น ก็จะได้จำนวนผู้ที่อยู่ในห้องสมุด แล้วระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในฐานข้อมูล และแสดงข้อมูลออกทางอินเทอเฟสของโปรแกรม

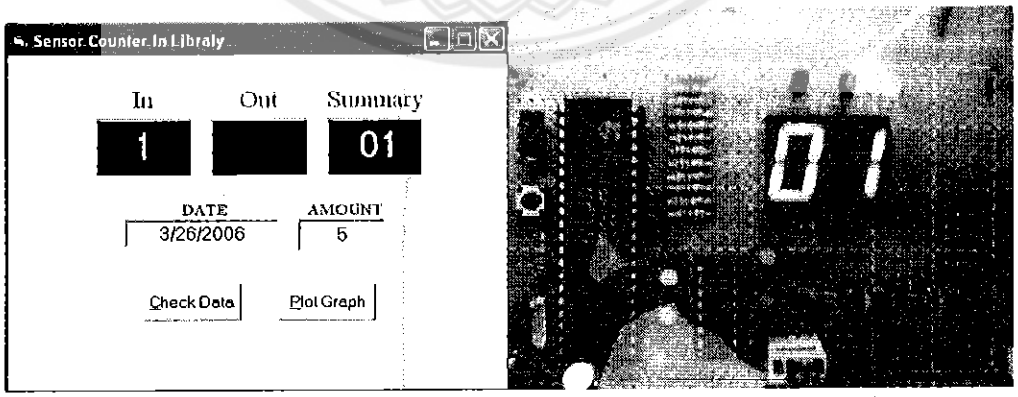
บทที่4
ผลการทดลอง

หลักการทำงานของระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ ตามการทำงานของระบบนี้ไมโครคอนโทรลเลอร์จะรับค่าอินพุตจากอุปกรณ์เซ็นเซอร์เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่าน ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะส่งอินพุตผ่านพอร์ตอนุกรมไปยังคอมพิวเตอร์และโปรแกรมจะประมวลผลเพื่อเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลแล้วผู้ดูแลระบบจะจัดทำ Report เป็นกราฟแสดงผลระหว่างผู้ใช้บริการกับวันและผู้ใช้บริการกับช่วงเวลาดังนี้

4.1 ผลการทดลองการติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อนับจำนวนผู้เข้าใช้บริการและออกจากห้องสมุดด้วยคอมพิวเตอร์

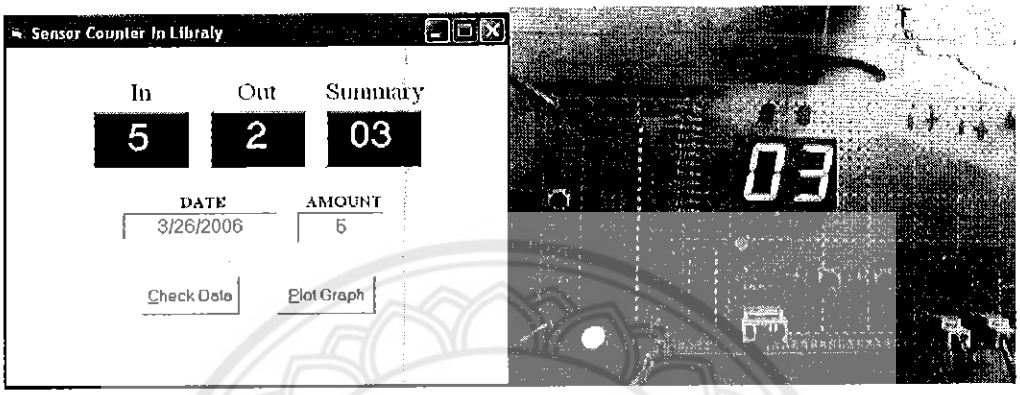
การติดต่อไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อนับจำนวนผู้เข้าใช้บริการและออกจากห้องสมุดโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์รับค่าอินพุตจากอุปกรณ์เซ็นเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม ได้ผลการทดลอง 3 กรณีดังนี้

กรณีที่ 1 เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทางประตูเข้าของห้องสมุด อุปกรณ์เซ็นเซอร์จะเปลี่ยนค่าจากลอจิก "1" เป็นลอจิก "0" ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการส่งอักขระ A ให้กับคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการนับค่าเพิ่มขึ้นแล้วโปรแกรมจะทำการส่งค่ากลับเป็นอักขระให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อที่จะแสดงผลออกทาง 7-segment ดังรูปที่ 4.1



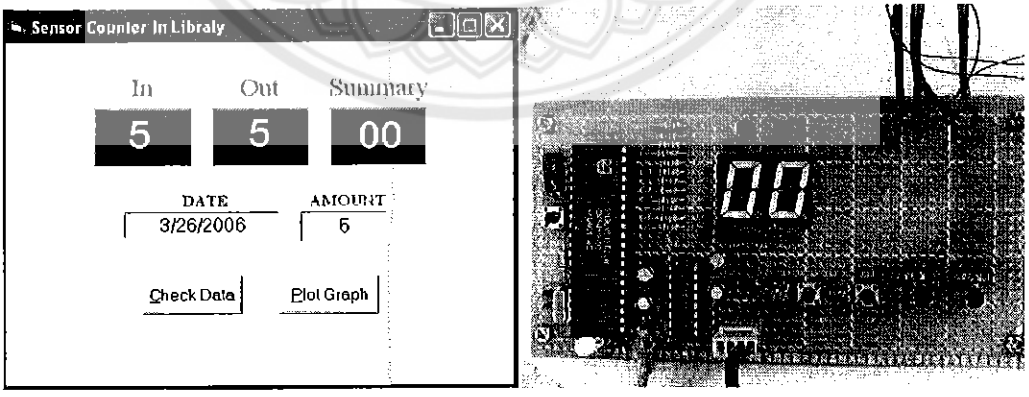
รูปที่ 4.1 แสดงอินเตอร์เฟสของโปรแกรม และ 7-segment เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทางประตูเข้าของห้องสมุด

กรณีที่ 2 เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทางประตูออกของห้องสมุดเซ็นเซอร์จะเปลี่ยนค่าจากลอจิก "1" เป็นลอจิก "0" ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการส่งอักขระ B ให้กับคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการลดค่า Summaryแล้วโปรแกรมจะทำการส่งค่ากลับเป็นอักขระให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อที่จะแสดงผลออกทาง 7-segments ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงอินเตอร์เฟสของโปรแกรม และ 7-segment เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทางประตูออกของห้องสมุด

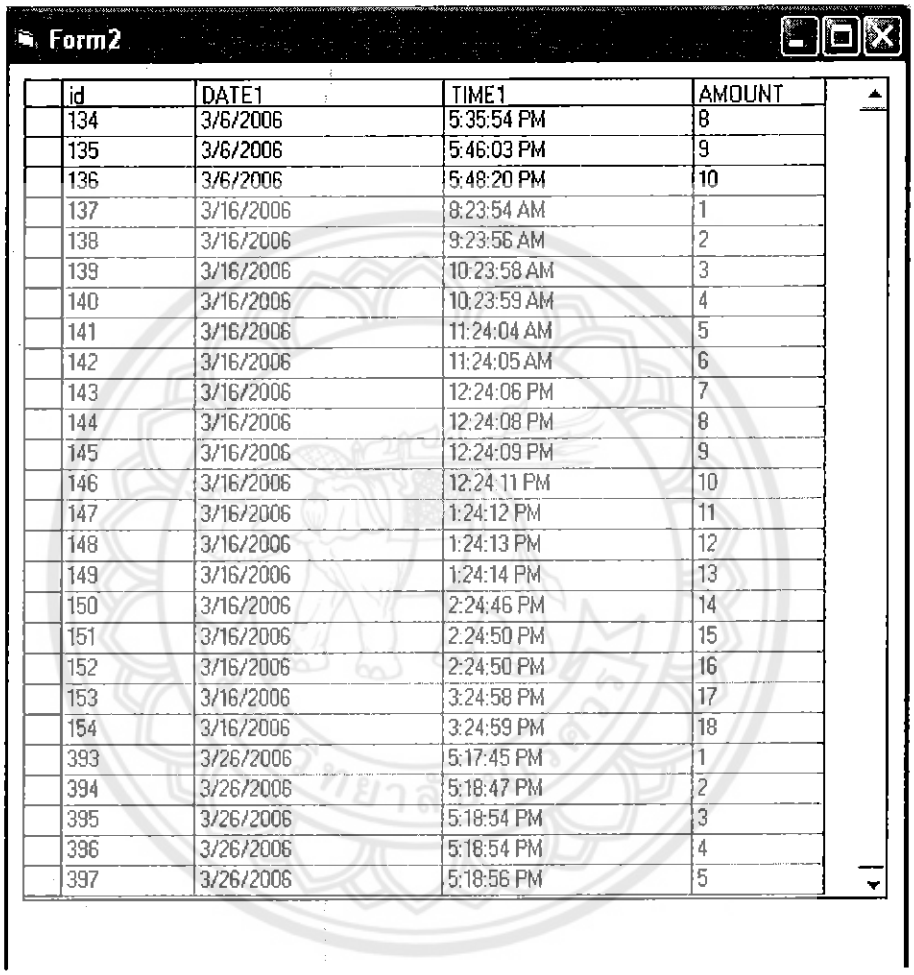
กรณีที่ 3 เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทางประตูออกมากกว่าประตูเข้าของห้องสมุดในกรณีนี้ระบบจะทำการดักค่าเพื่อไม่ให้ค่าผู้เข้าใช้บริการมากกว่าคนออกจากห้องสมุด ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงอินเตอร์เฟสของโปรแกรม และ 7-segment เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ทางประตูออกมากกว่าประตูเข้าของห้องสมุด

4.2 ผลการทดลองการเชื่อมต่อโปรแกรมกับโปรแกรมฐานข้อมูล Microsoft Access

เมื่อมีการรับค่าอินพุตจากไมโครคอนโทรลเลอร์ โปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลการเข้าใช้บริการห้องสมุดลงในตาราง COUNT1 ของโปรแกรมฐานข้อมูล Microsoft Access ด้วย ดังแสดงในรูปที่ 4.4

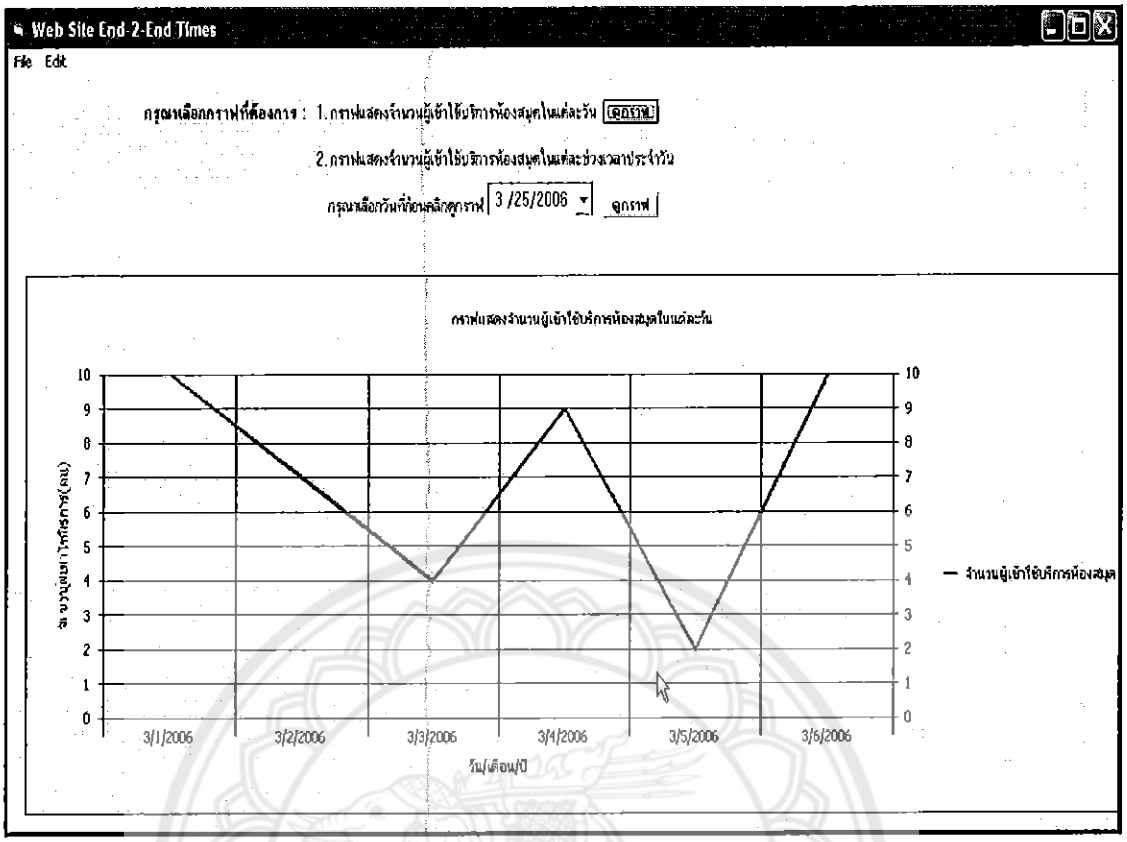


id	DATE1	TIME1	AMOUNT
134	3/6/2006	5:35:54 PM	8
135	3/6/2006	5:46:03 PM	9
136	3/6/2006	5:48:20 PM	10
137	3/16/2006	8:23:54 AM	1
138	3/16/2006	9:23:56 AM	2
139	3/16/2006	10:23:58 AM	3
140	3/16/2006	10:23:59 AM	4
141	3/16/2006	11:24:04 AM	5
142	3/16/2006	11:24:05 AM	6
143	3/16/2006	12:24:06 PM	7
144	3/16/2006	12:24:08 PM	8
145	3/16/2006	12:24:09 PM	9
146	3/16/2006	12:24:11 PM	10
147	3/16/2006	1:24:12 PM	11
148	3/16/2006	1:24:13 PM	12
149	3/16/2006	1:24:14 PM	13
150	3/16/2006	2:24:46 PM	14
151	3/16/2006	2:24:50 PM	15
152	3/16/2006	2:24:50 PM	16
153	3/16/2006	3:24:58 PM	17
154	3/16/2006	3:24:59 PM	18
393	3/26/2006	5:17:45 PM	1
394	3/26/2006	5:18:47 PM	2
395	3/26/2006	5:18:54 PM	3
396	3/26/2006	5:18:54 PM	4
397	3/26/2006	5:18:56 PM	5

รูปที่ 4.4 แสดงตาราง COUNT1 ที่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อโปรแกรมรับอินพุตจากไมโครคอนโทรลเลอร์

4.3 กราฟเส้นแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละวัน

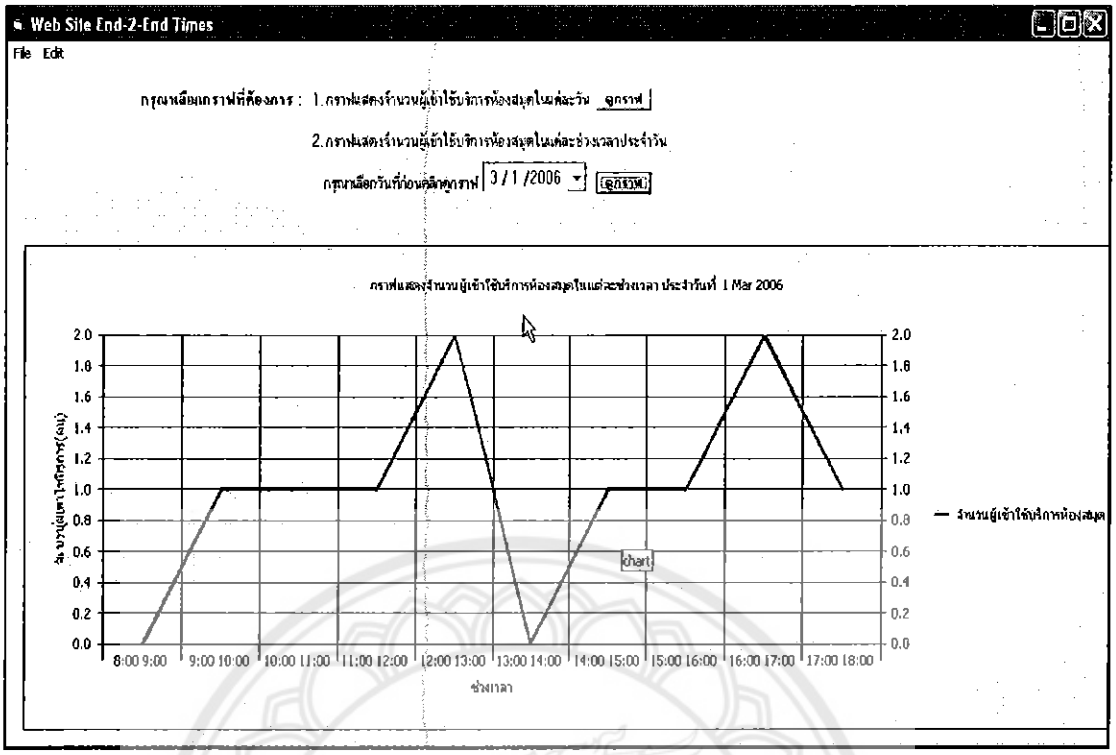
จากตาราง COUNT1 ที่สร้างไว้เพื่อจัดเก็บข้อมูลของวันที่ เวลา และจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุด สามารถนำมาสรุปเป็นกราฟเส้นเพื่อแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละวัน ซึ่งจากการทดลองใช้โปรแกรม สามารถสร้างกราฟเส้นแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดทั้งหมดในแต่ละวัน ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2549 ถึงวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2549 ได้ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 กราฟเส้นแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดทั้งหมดในแต่ละวัน ตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2549 ถึงวันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2549

4.4 กราฟเส้นแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละช่วงเวลาประจำแต่ละวัน

จากตาราง COUNT1 ที่สร้างไว้เพื่อจัดเก็บข้อมูลของวันที่ เวลา และจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุด สามารถนำมาสรุปเป็นกราฟเส้นเพื่อแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละช่วงเวลาประจำแต่ละวัน โปรแกรม สามารถสร้างกราฟเส้นแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละช่วงเวลา ประจำวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2549 ได้ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 กราฟเส้นแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละช่วงเวลา ประจำวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2549

จากรูปจะแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละช่วงเวลาว่ามีจำนวนผู้เข้าใช้บริการในช่วงเวลานั้นๆ เท่าไร ของวันที่ 1 มีนาคม 2549

การทำงานของระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและระบบฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ จะรับค่าอินพุตจากอุปกรณ์เซ็นเซอร์ ในขณะที่มีผู้ใช้บริการเดินผ่านอุปกรณ์เซ็นเซอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะส่งค่าอินพุตผ่านพอร์ตอนุกรมไปยังคอมพิวเตอร์และโปรแกรมจะทำการประมวลผลเพื่อเก็บข้อมูลดังกล่าวลงในระบบฐานข้อมูล แล้วทำการแสดงข้อมูลต่างๆ ผ่านทางอินเตอเฟสของโปรแกรม โดยที่ทางผู้ดูแลระบบสามารถจัดทำรายงานข้อมูลออกมาในรูปแบบกราฟแสดงผลระหว่างผู้ใช้บริการกับวันที่ หรือผู้ใช้บริการกับช่วงเวลาต่างๆ ได้

บทที่5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

โครงงานนี้เป็นการพัฒนาระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยโครงงานนี้ก็ได้มีทั้งส่วนที่เป็นซอฟต์แวร์ (Software) และฮาร์ดแวร์ (Hardware) แยกหน้าที่การทำงานตามหน้าที่ของแต่ละส่วน อาศัยการทำงานของเซ็นเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ในการรับสัญญาณการเข้าและออกของผู้ใช้บริการห้องสมุด โดยไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งอินพุตไปยังโปรแกรมตรวจนับจำนวนผู้เข้าใช้บริการและออกจากห้องสมุดที่เขียนขึ้นด้วยภาษา Visual Basic เพื่อสร้างอินเตอร์เฟสที่แสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการ จำนวนผู้ใช้บริการที่ออกจากห้องสมุดและจำนวน ผู้ใช้บริการที่ยังเหลืออยู่ในห้องสมุด อีกทั้งยังทำการจัดเก็บข้อมูลจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดลงในฐานข้อมูล Microsoft Access ที่ได้สร้างไว้

เมื่อได้ทำการทดลองใช้ระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์นี้ รวมทั้งในขณะที่ได้ทำการพัฒนาโครงงานนี้ ทำให้พบข้อมูลบางอย่างจากการพัฒนาครั้งนี้ พบปัญหาที่เกิดขึ้นขณะดำเนินการและการใช้งานในบางประการ อันเนื่องมาจากหลายสาเหตุทำให้สามารถสรุปผลของโครงงานนี้ออกเป็นส่วนๆ ดังนี้คือ

5.1 สรุปผล

1.โปรแกรมที่พัฒนาเป็นระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ พัฒนาโดย Visual Basic ซึ่งเป็นส่วนที่ช่วยในการประมวลผลด้านความเร็วจากการตรวจจับของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อ

2. โปรแกรมที่พัฒนาเป็นโปรแกรมทำงานแบบ Real Time เป้าหมายคือการตรวจนับจำนวนทั้งเข้า-ออก และบันทึกลงฐานข้อมูล

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
1.ไม่มีแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวกับทฤษฎีที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมที่เพียงพอ	สอบถามจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน
2. การศึกษารูปแบบของฟังก์ชั่นต่างๆ ที่ต้องนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรม	หาข้อมูลเพิ่มเติมจาหนังสือในห้องสมุด ข้อมูลจากอินเตอร์เน็ต
3.อุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่ใช้ไม่ค่อยมีคุณภาพ ทำให้ตรวจจับความเร็วและระยะทางที่จำกัด	เลือกใช้อุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่มีคุณภาพพอเหมาะกับโครงงานที่ทำ

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ในการพัฒนาโปรแกรมนี้ทางผู้พัฒนาได้ภาษา Visual Basic หากมีการศึกษาและพัฒนาต่อไปอาจเลือกใช้ภาษาอื่นเพื่อพิจารณาข้อดีข้อเสีย เช่น ความเร็วและความถูกต้องแม่นยำของซอฟต์แวร์

2. เพื่อให้โปรแกรมมีความถูกต้องแม่นยำในการทำงานมากขึ้น อุปกรณ์ที่นำมาใช้ก็มีความสำคัญเช่นกัน เช่น ตัวเซ็นเซอร์อินฟราเรด ถ้าใช้ตัวเซ็นเซอร์ที่ไม่มีคุณภาพระบบการนับก็จะผิดพลาดมากและระยะทางระหว่างตัวรับ-ส่ง ก็จะลดลงตามคุณภาพของเซ็นเซอร์

เอกสารอ้างอิง

[1] "Microcontroller." [Online]. Available: http://www.keil.com/dd/chip/3711.html

[2] "Microcontroller." [Online]. Available: http://www.keil.com/dd/chip/3711.htm

[3] พนัส นัถฤทธิ์. การเชื่อมต่อระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับเซ็นเซอร์. พิษณุโลก : 2547.

[4] "Microcontroller." [Online]. Available:
http://www.widebase.net/developer/access/mdbtutorial/mdbtutorial09_vb01.shtml

[5] "Microcontroller." [Online]. Available:
http://www.nectec.or.th/courseware/program/access/0001.html [6] [Online]. Available:
http://www.vbthailand.com/

[7] "Microcontroller." [Online]. Available: http://thaibit.hypermart.net

[8] "Microcontroller." [Online]. Available: http://www.Adisak51.com/

ภาคผนวก

ภาคผนวก

Source Code Program

ซอร์ดโค้ดโปรแกรมระบบตรวจนับจำนวนผู้ใช้บริการและฐานข้อมูลสำหรับห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่มีการรับค่าอินพุตจากอุปกรณ์เซ็นเซอร์ ซึ่งควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์

Forms

```
'-----------------------------------------------------------------------------------------------------------
'Form1(SensorCnt.frm)
'-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

Option Explicit
Dim buffer1 As Variant
Dim countIn As Integer
Dim countOut As Integer
Dim countSum As Integer
Dim countShowHi As Integer
Dim countShowLow As Integer
Dim str1 As String
Dim str2 As String
Dim tmpamount As Integer

Private Sub Command_Reset_Click()
Form2.Show
End Sub

Private Sub Command1_Click()
frmMain.Enabled = True
frmMain.Show
End Sub
```

```
'Private Sub Command_Reset_Click()
'Form2.Show
'End Sub

'Private Sub Command2_Click()
'countIn = 0
'countOut = 0
'countSum = 0
'MSComm1.Output = "b0a0"
'Text_In_Str.Text = ""
'Text_Out_Str.Text = ""
'Text_Sum.Text = ""
'Adodc1.Recordset.Fields("AMOUNT") = 0
'Adodc1.Recordset.Fields("DATE1") = Date
'End Sub

'Private Sub Command1_Click()
'frmMain.Show
'End Sub

Private Sub Form_Load()
Adodc1.Recordset.MoveLast
MSComm1.PortOpen = True
countIn = 0
countOut = 0
countSum = 0
If (Adodc1.Recordset.Fields("DATE1") = Date) Then
tmpamount = Adodc1.Recordset.Fields("AMOUNT")
countIn = tmpamount
countSum = tmpamount
End If
```

```
End Sub

Private Sub MSComm1_OnComm()        'Store buffer1
Select Case MSComm1.CommEvent
Case comEvReceive

  ' ----------Get Buffer----------
  buffer1 = MSComm1.Input

  ' ----------Interface to MCS-51----------
  If (buffer1 = "A") Then
     countIn = countIn + 1
     Text_In_Str.Text = countIn
     'MsgBox (countIn)
  ElseIf (buffer1 = "B") Then
     countOut = countOut + 1
     Text_Out_Str.Text = countOut
      'MsgBox (countOut)
  End If
     'MsgBox ("before" & Str(countIn))
     countIn = countIn Mod 100
     countOut = countOut Mod 100
     countSum = countIn - countOut
     'MsgBox (countSum)
  If (countSum < 0) Then
        countSum = 0
  End If
  If countOut > countIn Then
     If (buffer1 = "B") Then
     countOut = countOut - 1
     Text_Out_Str.Text = countOut
     countSum = 0
```

```
        'MsgBox (countOut)
         'MsgBox (countIn)
          'MsgBox (countSum)
        End If

        countSum = countIn - countOut
         'MsgBox (countSum)
         'MsgBox (countOut)
         'MsgBox (countIn)
    End If

'-----------------------------------


    If (Adodc1.Recordset.Fields("DATE1") <> Date) Then
        If (buffer1 = "A") Then
            countIn = 1
            countOut = 0
            countSum = 1
            MSComm1.Output = "b0a0"
        End If
    End If
        countShowHi = Fix(countSum / 10)
       Select Case countShowHi
            Case Is = 0
                str1 = "0"
            Case Is = 1
                str1 = "1"
            Case Is = 2
                str1 = "2"
            Case Is = 3
                str1 = "3"
            Case Is = 4
```

```
        str1 = "4"
    Case Is = 5
        str1 = "5"
    Case Is = 6
        str1 = "6"
    Case Is = 7
        str1 = "7"
    Case Is = 8
        str1 = "8"
    Case Is = 9
        str1 = "9"
End Select
countShowLow = Fix(countSum Mod 10)
  Select Case countShowLow
    Case Is = 0
        str2 = "0"
    Case Is = 1
        str2 = "1"
    Case Is = 2
        str2 = "2"
    Case Is = 3
        str2 = "3"
    Case Is = 4
        str2 = "4"
    Case Is = 5
        str2 = "5"
    Case Is = 6
        str2 = "6"
    Case Is = 7
        str2 = "7"
    Case Is = 8
        str2 = "8"
```

```
        Case Is = 9
          str2 = "9"
      End Select
      Text_Sum.Text = str1 & str2
    MSComm1.Output = "b" & str1 & "a" & str2
     'MsgBox ("after " & Str(countIn))

    ' ----------Update Data Base----------

    If (buffer1 = "A") Then
    Adodc1.Recordset.AddNew
    Adodc1.Recordset.Fields("AMOUNT") = countIn
    Adodc1.Recordset.Fields("DATE1") = Date
    Adodc1.Recordset.Fields("TIME1") = Time
    Adodc1.Recordset.Update
    Adodc1.Recordset.MoveLast
   End If

    ' ----------Free Buffer----------
    buffer1 = ""
   End Select
End Sub

'-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
'frmMain(frmMain.frm)
'-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Option Explicit
Dim nash As Excel.Application
Dim nashCh As Excel.Chart
Dim X As Integer
```

```
Private Sub Command1_Click()
'Global cnn As New ADODB.Connection
Dim cmd1 As New ADODB.Command
Dim rs As New ADODB.Recordset
Dim i, X As Integer
Dim cmd11 As New ADODB.Command
Dim rs1 As New ADODB.Recordset
 Dim chrtArray()
Set cmd1.ActiveConnection = cnn
cmd1.CommandText = "SELECT date1" _
   & " FROM count1" _
   & " Group BY date1"
rs.CursorLocation = adUseClient
rs.Open cmd1, , adOpenStatic, adLockBatchOptimistic
 Dim listAdd1 As ListItem
  lv2.ListItems.Clear
    If Not rs.EOF Then
      Do Until rs.EOF
        i = i + 1
        Set listAdd1 = lv2.ListItems.Add(i, , i)
        With listAdd1
          .SubItems(1) = rs.Fields(0)
        End With
        rs.MoveNext
      Loop
End If
rs.Close
ReDim chrtArray(1 To lv2.ListItems.Count, 1 To 2)
MSChart1.ShowLegend = True
MSChart1.ChartType = VtChChartType2dLine
MSChart1.Title.Text = cboCategories.Text & " กราฟแสดงจำนวนผู้เข้าใช้ห้องสมุดในแต่ละวัน"
MSChart1.Plot.Axis(VtChAxisIdX).AxisTitle.Text = "วัน/เดือน/ปี"
```

```
MSChart1.Plot.Axis(VtChAxisIdY).AxisTitle.Text = "จำนวนผู้เข้าใช้บริการ(คน)"
'MSChart1.FootnoteText = "กราฟที่ 1"

For X = 1 To lv2.ListItems.Count
Set cmd11.ActiveConnection = cnn
cmd11.CommandText = "SELECT count(date1)" _
   & " FROM count1" _
   & " Where date1 = #" & Format(lv2.ListItems(X).SubItems(1), "m/d/yyyy") & "#"
'= #" & lv2.ListItems(X).SubItems(1) & "#"
rs1.CursorLocation = adUseClient
rs1.Open cmd11, , adOpenStatic, adLockBatchOptimistic
 chrtArray(X, 1) = lv2.ListItems(X).SubItems(1)
   chrtArray(X, 2) = rs1.Fields(0)
   rs1.Close
   Next X
   With MSChart1
   .ChartData = chrtArray
   .ColumnCount = 1
   .ColumnLabelCount = 1
   .Column = 1
   .ColumnLabel = "จำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุด"
   .Refresh
End With
End Sub

Private Sub Command2_Click()
Dim cmd1 As New ADODB.Command
Dim rs As New ADODB.Recordset
Dim i, K, X As Integer
Dim ans1, ans2 As Date
Dim cmd11 As New ADODB.Command
Dim rs1 As New ADODB.Recordset
```

```
Dim aa As String
 Dim chrtArray()
ReDim chrtArray(1 To 10, 1 To 2)
MSChart1.ShowLegend = True
MSChart1.ChartType = VtChChartType2dLine
MSChart1.Title.Text = cboCategories.Text & "กราฟแสดงจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุดในแต่ละ
ช่วงเวลา ประจำวันที่  " & Format(DTPicker1, "d mmm yyyy")
MSChart1.Plot.Axis(VtChAxisIdX).AxisTitle.Text = "ช่วงเวลา"
MSChart1.Plot.Axis(VtChAxisIdY).AxisTitle.Text = "จำนวนผู้เข้าใช้บริการ(คน)"
For X = 8 To 17
aa = Format(X, "00")
ans1 = aa & ":00:00"
ans2 = aa & ":59:59"
Set cmd11.ActiveConnection = cnn
cmd11.CommandText = "SELECT date1,time1" _
   & " FROM count1" _
   & " Where date1 = #" & Format(DTPicker1, "m/d/yyyy") & "#" _
   & " and time1 >= #" & ans1 & "#" _
   & " and time1 <= #" & ans2 & "#"
'= #" & lv2.ListItems(X).SubItems(1) & "#"
rs1.CursorLocation = adUseClient
rs1.Open cmd11, , adOpenStatic, adLockBatchOptimistic
'MsgBox cmd11.CommandText
K = X
K = K - 7
    chrtArray(K, 1) = Format(ans1, "H:MM") & " " & Format(ans2 + "00:00:01", "H:MM")
   chrtArray(K, 2) = rs1.RecordCount
   'MsgBox rs1.RecordCount
   rs1.Close
   Next X
   With MSChart1
   .ChartData = chrtArray
```

```
    .ColumnCount = 1
    .ColumnLabelCount = 1
    .Column = 1
    .ColumnLabel = "จำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องสมุด"
    .Refresh
End With
End Sub

Private Sub Command3_Click()
Form1.Show
End Sub

Private Sub Form_Load()
Open_Database
Form1.Show
frmMain.Hide
End Sub

Private Sub mnuCopyGraph_Click()
   MSChart1.EditCopy
End Sub

Private Sub mnuExit_Click()
   Unload Me
End Sub

Private Sub mnuPrintGraph_Click()
   MSChart1.EditCopy
   Printer.Print " "
   Printer.PaintPicture Clipboard.GetData(), 0, 0
   Printer.EndDoc
End Sub
```

```
Private Sub mnuSaveGraph_Click()
   On Error GoTo saverr
   Dim sFileName As String
   With CommonDialog1
      .Filter = "Pictures (*.bmp)|*.bmp"
      .DefaultExt = "bmp"
      .CancelError = True
      .ShowSave
      sFileName = .FileName
   End With
   If sFileName = "" Then Exit Sub
   MSChart1.EditCopy
   SavePicture Clipboard.GetData, sFileName
   Exit Sub
saverr:
 MsgBox Err.Description
End Sub

Private Sub MSChart1_PointSelected(Series As Integer, DataPoint As Integer, MouseFlags As
Integer, Cancel As Integer)
   MSChart1.Row = DataPoint
   MSChart1.ToolTipText = "Point " & DataPoint & " " & MSChart1.Data
   lblDataValue.Caption = "Point " & DataPoint & " " & MSChart1.Data

End Sub
```

Modules

```
'----------------------------------------------------------------------------------------------------

'OpenDatabase(OpenDatabase.bas)

'----------------------------------------------------------------------------------------------------
```

```
Global cnn As New ADODB.Connection
Global cmd As New ADODB.Command
Global rst As New ADODB.Recordset

Public Sub Open_Database()
Dim sFileName As String
sFileName = App.Path & "/" & "db1.mdb"
cnn.ConnectionString = "Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;" _
   & " Data Source= " & sFileName & ";Persist Security Info=False"
cnn.Open
End Sub

Public Sub Close_Database()
   cnn.Close
End Sub
```

ประวัติผู้เขียนโครงงาน

ชื่อ นายคงศักดิ์ บันลือเกรียงไกร

ภูมิลำเนา 51/29 ถนนพระราม2 ตำบลบางมด อำเภอจอมทอง จังหวัดกรุงเทพฯ

ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาโรงเรียนบางปะกอกวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: keng_man9@hotmail.com

ชื่อ นายณฐกร ชาญวิชชานนท์

ภูมิลำเนา 1324/19 ถนนรอบเมือง ตำบลธาตุเชิงชุม อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร

ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: berserk_va@hotmail.com