ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านผ่านทางอินเทอร์เน็ต

In-House Security System via Internet

โดย

นาย ศักดิ์ชัย กิตติจิรายุ

รหัส 43067092

H001851

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์

วัน เดือน ปี 11 มี.ค. 2550
เลขทะเบียน 01851
เลขเรียกหนังสือ วพ. ศ324ร 2544
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านผ่านท่างอินเทอร์เน็ต
นักศึกษา	นาย ศักดิ์ชัย กิตติจิรายุ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

ปัจจุบันอินเทอร์เนตมีส่วนเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก หลายๆคน ต้องอยู่ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์เกือบตลอดเวลาในการทำงาน โดยระบบนี้จะเข้ามาช่วยสำหรับบุคคลเหล่านี้ให้สามารถตรวจสอบสถานะของบ้าน เช่น การปิดของประตูหน้าต่าง อุณหภูมิของบ้าน และภาพภายในบ้านได้ ในขณะที่กำลังทำงานอยู่ หรือเตือนขึ้นมากรณีที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น โดยใช้การเตือนและตรวจสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบนี้จะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการติดต่อกับอุปกรณ์ตรวจสอบภายนอกโดยจะส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม และใช้โปรแกรม Visual Basic ในการรับข้อมูลจาก ไมโครคอนโทรลเลอร์และกล้องดิจิตอล เพื่อเก็บข้อมูลที่ได้ลงในฐานข้อมูล และนำไปแสดงผลให้ กับผู้ใช้ผ่านทางเว็บบราวเซอร์ซึ่งใช้ ASP ในการพัฒนา นอกจากนี้ระบบนี้ยังสนับสนุนผู้ใช้ได้ หลายคน เพราะมี การกำหนดสิทธิในการ ใช้อุปกรณ์ของแต่ละคนไว้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	In-House Security System via Internet
Student	Mr. Sakchai Kittijirayu
Advisor	Dr. Chanboon Sathitwiriyawong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Academic Year	2001

ABSTRACT

Currently, the Internet has mostly involved with our living life. Many people have stay in front of computer all the time. This system would help them to be able to check their house status such as doors/windows closing, home temperature and home picture during they are working outside and warned by generating caution via internet. The system uses micro controller to communicate with status-detector devices and uses Visual Basic programming to receive status from micro controller and web camera. The ASP is the tool to develop the web pages. This system is the multi-user support system because the privileges are defined for users whether they can receive status from the particular devices or not.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ สำเร็จขึ้นมาได้ก็ด้วยความช่วยเหลือจากผู้มีอุปการะคุณมากมาย ดังนั้นผมจึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณบุคคลต่างๆ ดังต่อไปนี้

- บิดา มารดา และพี่ๆทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ ช่วยแบกภาระทางบ้าน ให้กระผมได้ร่ำเรียนอย่างเต็มที่
- อาจารย์ จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์ ที่ให้คำแนะนำ ทำให้โครงการลุล่วงไปในทางที่ดี
- เพื่อนๆ ห้อง IS9.2 ทุกคน ที่ช่วยสนับสนุนให้ความช่วยเหลือในด้านการเรียน และอื่นๆ
- เพื่อนๆ ทุกคนที่คอยสนับสนุนให้ความช่วยเหลือ ทั้งปรึกษาทางด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟแวร์ และความรู้อื่นๆ

นาย ศักดิ์ชัย กิตติจิรายุ

14 กุมภาพันธ์ 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... IV

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 คำนำ..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ..... 1

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน..... 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

2. ทฤษฎีทั่วไป..... 3

2.1 การรับส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์..... 3

2.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet)..... 9

2.3 ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน..... 13

3. การออกแบบโครงการ..... 15

3.1 ระบบโดยรวม..... 15

3.2 การออกแบบข้อมูลที่รับส่งระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์..... 17

3.3 การออกแบบวงจร..... 17

3.4 การออกแบบโปรแกรมส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์..... 19

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล..... 23

3.6 การออกแบบโปรแกรมในส่วนของ Visual Basic..... 29

3.7 การออกแบบโปรแกรมในส่วนเว็บแอพพลิเคชั่น..... 30

4. ผลการปฏิบัติ..... 32

4.1 ส่วนวงจร และอุปกรณ์ต่างๆ..... 32

4.2 ส่วนของโปรแกรม Visual Basic..... 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ส่วนของเว็บแอพพลิเคชั่น..... 36
5. สรุป..... 46
5.1 การพัฒนาโครงการและปัญหาที่พบ..... 46
5.2 ผลที่ได้รับ..... 47
บรรณานุกรม..... 48
ภาคผนวก..... 49
ประวัติผู้เขียน..... 59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

2.1 สัญญาณไฟฟ้าแทนสภาวะ "0" และ "1" ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ 3

2.2 รูปแบบอย่างง่ายของข้อมูลอนุกรม 4

2.3 รูปแบบอย่างง่ายของข้อมูลอนุกรมแบบอะซิงโครนัส 5

2.4 การจัดขาของคอนเน็กเตอร์พอร์ตอนุกรมตามมาตรฐาน RS-232 ทั้งแบบ 9 pin และ 25 pin 5

2.5 การต่ออุปกรณ์ภายนอกกับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ในลักษณะต่างๆ 6

2.6 แสดงวงจรเมื่อประตู/หน้าต่างปิดหมด 13

2.7 แสดงวงจรเมื่อมีบานใดบานหนึ่งเปิดอยู่ 14

3.1 แสดงภาพของระบบโดยรวม 16

3.2 แสดงวงจรที่ใช้ 18

3.3 แสดงแผนภูมิการทำงานของโปรแกรมในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ 19

3.4 แสดงแผนภูมิการทำงานของโปรแกรมในส่วนของ Visual Basic 30

4.1 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ 32

4.2 แสดงหน้าจอหลักของส่วน Visual Basic 33

4.3 แสดงหน้อจอการปรับแต่งค่าต่างๆ ของพอร์ตอนุกรม 34

4.4 แสดงหน้อจอการปรับแต่งค่าออฟเซ็ต (Offset) 34

4.5 แสดงหน้อจอการปรับแต่งค่าออฟเซ็ต (Offset) 35

4.6 แสดงส่วนประกอบ JPC Software Webcam OCX 35

4.7 แสดงหน้าจอการตรวจรหัสผ่าน 36

4.8 แสดงหน้าจอการเลือกรายการที่ต้องการตรวจสอบ 37

4.9 แสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของสถานะปัจจุบัน 38

4.10 แสดงหน้าจอการเลือกช่วงเวลาที่ต้องการตรวจสอบย้อนหลัง 39

4.11 แสดงหน้าจอแสดงรายการที่ผิดปกติ 39

4.12 แสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดรายการที่ผิดปกติ 40

4.13 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนรหัสผ่าน 41

4.14 แสดงหน้าจอการปรับแต่งค่าต่างๆ 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.15 แสดงบริการที่เจ้าของระบบสามารถใช้ได้..... 42
4.16 แสดงหน้าจอการเพิ่มผู้ใช้รายใหม่เข้าไปในระบบ..... 43
4.17 แสดงหน้าจอการเลือกรายชื่อเพื่อลบผู้ใช้ออกจากระบบ..... 43
4.18 แสดงหน้าจอการเลือกรายชื่อเพื่อเข้าไปแก้ไข..... 44
4.19 แสดงหน้าจอการแก้ไขผู้ใช้..... 44
4.20 แสดงหน้าจอการเลือกช่วงเวลาที่ต้องการลบข้อมูลเก่าทิ้ง..... 45
4.21 แสดงหน้าจอแสดงจำนวนรายการที่ต้องการจะลบ..... 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 คำนำ

เนื่องจากในปัจจุบันอินเทอร์เนตมีส่วนเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก หลายคนต้องอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์เกือบตลอดเวลาในการทำงาน และหลายคนที่ต้องออกมาทำงานโดยที่ไม่มีใครดูแลความปลอดภัยของที่พักให้ โดยระบบนี้จะเข้ามาช่วยสำหรับบุคคลเหล่านี้สามารถตรวจสอบสถานะของบ้าน เช่นการปิดของประตู หน้าต่างหรืออุณหภูมิของบ้านได้ ในขณะที่กำลังทำงานอยู่ หรือเตือนขึ้นมากรณีที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น โดยใช้การเตือนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านผ่านอินเทอร์เน็ตนั้นประกอบไปด้วยส่วนหลักๆ คือ ส่วนที่ติดต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ส่วนที่ส่งข้อมูลเข้าไปในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และส่วนที่จะรับหรือดึงข้อมูลมาจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาแสดงผล ซึ่งระบบนี้จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถที่จะทราบถึงสถานการณ์ของบ้านตนเอง ได้ทุกสถานที่และตลอดเวลา นอกจากนี้ ระบบนี้ยังมีการจับภาพ โดยใช้กล้องดิจิตอลที่ต่อกับคอมพิวเตอร์ (Web Camera) เพื่อจับภาพสิ่งที่ ผิดปกติเพื่อเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบในภายหลังอีกด้วย

ระบบนี้มีแนวคิดที่จะนำเสนอรูปแบบของการประยุกต์ โดยใช้การเขียนโปรแกรมกับงานด้านฮาร์ดแวร์ โดยเลือกใช้ภาษา Visual Basic ในการพัฒนาระบบ โดยทำการติดต่อผ่าน ส่วนประกอบ (Component) ที่เรียกว่า MsComm ในกรณีที่ ต้องการติดต่อ กับพอร์ตอนุกรม และใช้ส่วนประกอบช่วยอื่นในการติดต่อกับกล้องดิจิตอลดังจะได้กล่าวในส่วนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- เพื่อทำให้ผู้ที่ทำงานนอกบ้านและสามารถใช้อินเทอร์เน็ตได้นั้น สามารถที่จะตรวจสอบสถานะของที่อยู่อาศัยได้ โดยใช้การติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้ใช้รู้สถานะของบ้านได้แม้ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม
- เพื่อให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสถานะของบ้านย้อนหลัง เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ การหาผู้ร้าย ในกรณีที่มีขโมยได้
- เพื่อประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตให้มีประโยชน์กับชีวิตประจำวันให้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน

ในการพัฒนาโครงการนี้นั้นประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ หลายส่วน ซึ่งมีส่วนที่ต้องทำการศึกษา มีดังต่อไปนี้

- ส่วนวงจรตรวจสอบความปลอดภัยภายในบ้าน
- ส่วนอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ และโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี
- ส่วนโปรแกรมเพื่อทำหน้าที่ติดต่อกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์ และกล้องดิจิตอล โดยใช้โปรแกรม Visual Basic
- ส่วนเว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application) โดยใช้ ASP (Active Server Page) เป็นหลัก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถที่จะตรวจสอบสถานะของที่อยู่อาศัยได้ โดยใช้การติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ต ได้แม้ว่าจะอยู่ที่ใด และเวลาใดก็ตาม
- สามารถตรวจสอบสถานะของบ้านย้อนหลัง เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ การหาผู้ร้าย ในกรณีที่มีขโมยได้
- สามารถประยุกต์ เพื่อนำไปใช้กับที่พักอาศัยแบบอื่น เช่น หอพัก อพาร์ทเมนต์ เป็นต้น

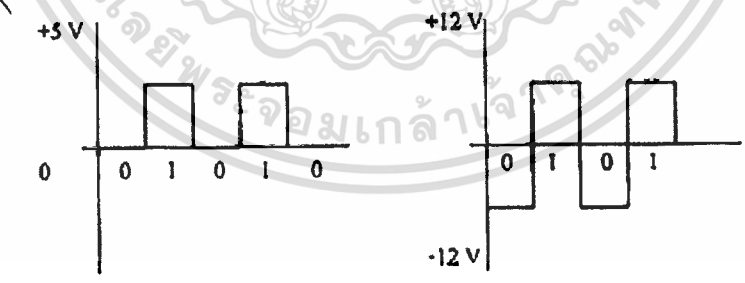
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีทั่วไป

2.1 การรับส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์

ภายในคอมพิวเตอร์ทุกวันนี้มีการทำงานโดยเก็บข้อมูลอยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้า แล้วนำสัญญาณไฟฟ้านั้นมาทำการประมวลผลในรูปแบบต่างๆ เช่น การเก็บตัวอักษรรวมกันในรูปของจดหมาย หรือเอกสาร หรือทำการคำนวณตัวเลข เป็นต้น ดังนั้นข้อมูลของคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลอะไร จะถูกเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้าทั้งสิ้น โดยลักษณะของสัญญาณไฟฟ้าที่เก็บจะมีอยู่สองสภาวะ คือ สภาวะ "0" กับสภาวะ "1" เราเรียกสภาวะของข้อมูลนี้ว่า หนึ่งบิต (Bit) ข้อมูลหนึ่งบิตที่มีสองสภาวะนี้ อาจอยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้าที่มีแรงดันต่างๆ กันเช่น 0 โวลต์ กับ +5 โวลต์ หรือ –12 โวลต์ กัน +12 โวลต์ก็ได้ ขอให้มีความแตกต่างกันจนคอมพิวเตอร์แยกออกได้ว่าสัญญาณนี้คือสภาวะ "0" หรือ "1" ก็พอ

คอมพิวเตอร์ที่เราใช้อยู่ในปัจจุบันจะใช้สัญญาณไฟฟ้าในการทำงาน โดยส่วนมากใช้แรงดันไฟฟ้า "ต่ำ" เช่น 0 โวลต์ แทนสภาวะ "0" ของข้อมูล และใช้แรงดันไฟฟ้า "สูง" เช่น +5 โวลต์ แทนสภาวะ "1" ของข้อมูล ซึ่งสัญญาณไฟฟ้าที่ใช้ในการแทนสภาวะ "0" หรือ "1" ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์นั้นได้แสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 สัญญาณไฟฟ้าแทนสภาวะ "0" และ "1" ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์

เมื่อเรานำข้อมูลหนึ่งบิตมาเรียงต่อเข้าด้วยกันเป็นหลายๆบิต ข้อมูลนั้นก็จะกลายเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์ขึ้นมาทันที ตามมาตรฐานนั้นข้อมูล 8 บิตเรียงต่อกันเราเรียกว่า หนึ่งไบต์ (Byte)

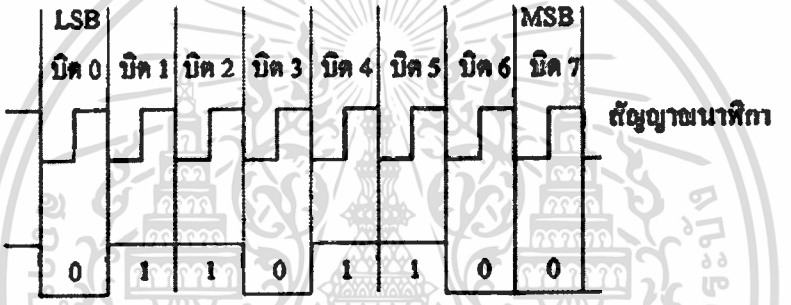
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ชนิดของการสื่อสารแบบอนุกรม

การสื่อสารแบบอนุกรมนั้นแบ่งออกได้เป็น 2 แบบคือ

2.1.1.1 การสื่อสารอนุกรมแบบซิงโครนัส

โดยการสื่อสารอนุกรมแบบซิงโครนัสนี้ จะมีสัญญาณนาฬิการ่วมอยู่กับการรับส่งสัญญาณด้วย ตัวอย่างการส่งข้อมูลแบบซิงโครนัสก็คือคีย์บอร์ดของคอมพิวเตอร์ ซึ่งสายเส้นหนึ่งจะเป็นสายของสัญญาณนาฬิกา ส่วนสายอีกเส้นจะเป็นสายของข้อมูล ดังนั้นการติดต่อกันแบบซิงโครนัสนี้จะต้องใช้สายในการเชื่อมต่ออย่างน้อยที่สุด 3 เส้น คือ สัญญาณนาฬิกา ข้อมูล และกราวนด์ ดังรูปที่ 2.2 แสดงให้เห็นถึงไทมิ่งไดอะแกรมของการส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส



รูปที่ 2.2 รูปแบบอย่างง่ายของข้อมูลอนุกรม

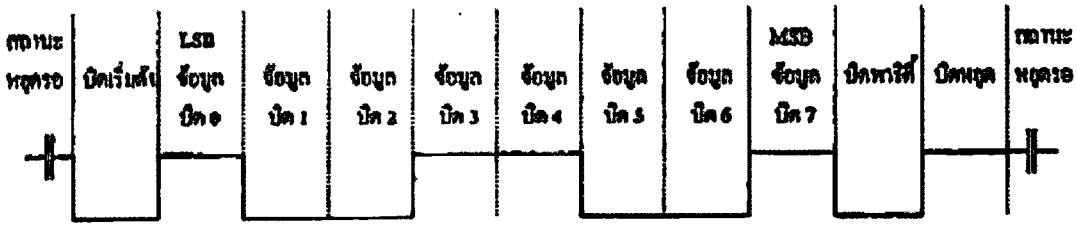
2.1.1.2 การสื่อสารข้อมูลแบบอะซิงโครนัส

การสื่อสารข้อมูลแบบอะซิงโครนัส คือการรับส่งข้อมูลไปในสาย โดยไม่จำเป็นต้องมีสัญญาณนาฬิการ่วมด้วยเหมือนกับการรับส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส แต่จะใช้การกำหนดค่าสัญญาณนาฬิกาทั้งภาครับและภาคส่งให้มีค่าเท่ากัน ซึ่งเรียกสัญญาณนาฬิกาที่ใช้ในการกำหนดค่าให้ภาครับและภาคส่งนี้ว่า อัตราการถ่ายทอดข้อมูล หรือ บอดเรต (Baud rate) ปกติมีหน่วยเป็น บิตต่อวินาที (Bit per second: bps)

รูปแบบของข้อมูลที่ใช้ในการรับส่งแบบอะซิงโครนัสประกอบด้วย 4 ส่วน คือ

- บิตเริ่มต้น (Start bit) ซึ่งจะมีขนาด 1 บิต
- บิตข้อมูลแบบอนุกรม จะมีขนาด 5 6 7 หรือ 8 บิต
- บิตตรวจสอบความผิดพลาด (Parity bit) จะมีขนาด 1 บิตหรือไม่มีก็ได้
- บิตปิดท้าย (Stop bit) จะมีขนาด 1 1.5 หรือ 2 บิต

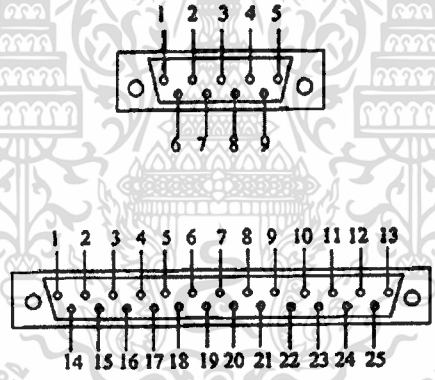
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 รูปแบบอย่างง่ายของข้อมูลอนุกรมแบบอะซิงโครนัส

2.1.2 คอนเน็กเตอร์สำหรับพอร์ต RS-232 และการเชื่อมต่อ

มาตรฐานการเชื่อมต่อแบบ RS-232 จะใช้คอนเน็กเตอร์แบบ DB-25 ตัวผู้ หรือ DB-9 ตัวผู้ ซึ่งคอนเน็กเตอร์แบบ DB-25 จะมีขาต่อใช้งานเพียง 9 เส้น เช่นเดียวกับ DB-9 เนื่องมาจากบางขาที่ไม่ได้ใช้งานในปัจจุบันมีการยกเลิกไป โดยแสดงรูปร่างและตำแหน่งขาในรูปที่ 2.4



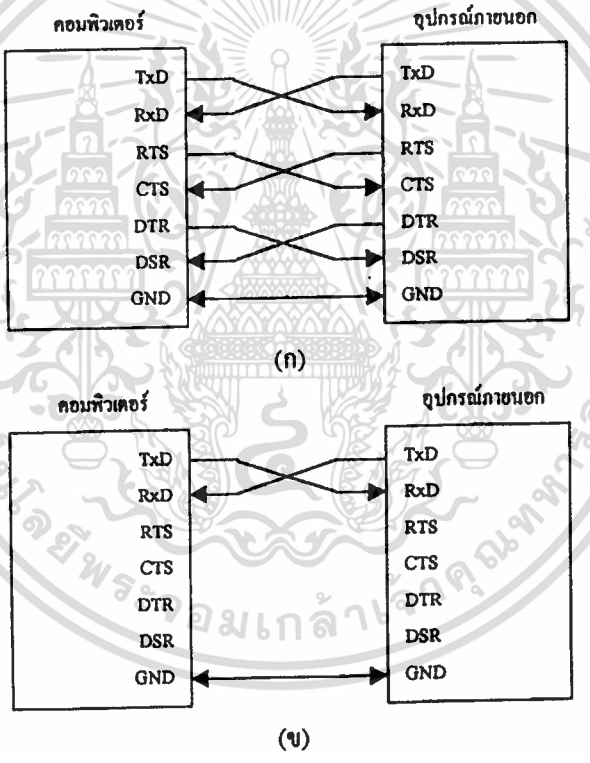
รูปที่ 2.4 การจัดขาของคอนเน็กเตอร์พอร์ตอนุกรมตามมาตรฐาน RS-232 ทั้งแบบ 9 pin และ 25 pin

ตารางที่ 2.1 แสดงรายละเอียดสายสัญญาณในแต่ละขาของคอนเน็กเตอร์

แบบ DB-9	แบบ DB-25	ชื่อของสายสัญญาณ	ชนิดของสายสัญญาณ
1	8	Data Carrier Detect: DCD	อินพุต
2	3	Received Data : RxD	อินพุต
3	2	Transmitted Data : TxD	เอาต์พุต
4	20	Data Terminal Ready : DTR	เอาต์พุต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ DB-9	แบบ DB-25	ชื่อของสายสัญญาณ	ชนิดของสายสัญญาณ
5	7	Signal Ground : GND	-
6	6	Signal Set Ready : DSR	อินพุต
7	4	Request To Send : RTS	เอาต์พุต
8	5	Clear To Send : CTS	อินพุต
9	22	Ring Indicator : RI	อินพุต



รูปที่ 2.5 การต่ออุปกรณ์ภายนอกกับพอร์ตอนุกรมของคอมพิวเตอร์ในลักษณะต่างๆ

จากรูปที่ 2.5 ลูกศรในรูปแสดงถึงทิศทางของข้อมูล ในรูปที่ 2.5(ก) เป็นการเชื่อมต่อแบบ Null Modem หรือการเชื่อมต่อโดยตรงโดยไม่ต้องผ่านโมเด็ม โดยมีการตรวจสอบหรือแฮนด์เช็กเต็มรูปแบบ ส่วนในรูปที่ 2.5(ข) เป็นการเชื่อมต่อแบบ Null Modem ในลักษณะที่ใช้สายสัญญาณเพียง 3 เส้น โดยเส้นหนึ่งสำหรับส่งข้อมูล อีกเส้นสำหรับรับข้อมูล และเส้นสุดท้ายเป็นกราวนด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับรายละเอียดหน้าที่การทำงานในแต่ละขาของพอร์ตอนุกรมมีดังนี้

- Data Carrier Detect : DCD หรืออาจเรียกว่า Carrier Detect : CD ขานี้จะทำงานเมื่อมีการส่งสัญญาณพาห์จากอุปกรณ์สื่อสารข้อมูล เช่น โมเด็ม สำหรับการใช้งานปกติ ขานี้จะไม่ได้ถูกใช้งานมากนัก
- Receive Data : RD หรือ RxD ขานี้ใช้เพื่อรับสัญญาณอนุกรมเข้ามายังคอมพิวเตอร์ โดยนำข้อมูลที่อ่านได้ เก็บไว้ในรีจิสเตอร์บัฟเฟอร์
- Transmitted Data : TD หรือ TxD ขานี้ใช้เพื่อส่งข้อมูลออกจากคอมพิวเตอร์ โดยนำข้อมูลที่เก็บอยู่ในบัฟเฟอร์สำหรับส่งข้อมูลส่งออกไป
- Data Terminal Ready : DTR เป็นขาสัญญาณที่ส่งออกจานคอมพิวเตอร์ เพื่อให้อุปกรณ์ปลายทางรับรู้ว่า ต้องการที่จะติดต่อด้วย โดยขา DTR นี้จะต้องเชื่อมต่อกับขา DSR ของอุปกรณ์ปลายทาง และขา DTR ของอุปกรณ์ปลายทาง จะต้องเชื่อมต่อกับขา DSR ของคอมพิวเตอร์ ถ้าใช้การเชื่อมต่อแบบ Null Modem ซึ่งใช้สายในการติดต่อเพียง 3 เส้น จะต้องต่อขา DSR และ DTR ของตัวมันเองเข้าด้วยกัน และต้องต่อกับขา DCD ด้วย ในกรณีที่โปรแกรมสื่อสารที่ใช้มีการตรวจจับสัญญาณพาห์
- Signal Ground : GND เป็นขากราวนด์ของระบบ
- Data Set Ready : DSR ขานี้นะใช้คู่กับขา DTR เพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ปลายทาง ซึ่งขา DSR นี้จะเป็นขาสำหรับรับข้อมูลจากภายนอกซึ่งถูกส่งมาจากขา DTR
- Request To Send : RTS เป็นขาสำหรับส่งสัญญาณร้องขอให้ทางอุปกรณ์ปลายทางส่งข้อมูลกลับมายังคอมพิวเตอร์ โดยขาที่รับสัญญาณ RTS ก็คือขา CTS ในกรณีที่ใช้การเชื่อมต่อแบบ Null Modem 3 สาย จะต้องเชื่อมต่อขา RTS และ CTS ของตัวมันเองเข้าด้วยกัน เพื่อจะให้การรับและส่งข้อมูลสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา
- Clear To Send : CTS ขานี้จะคอยรับสัญญาณจากขา RTS เมื่อรับสัญญาณได้ ข้อมูลที่ขา TxD จะถูกส่งออกไป ดังนั้นขานี้จึงถูกใช้เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ต่อพ่วงว่าพร้อมที่จะรับข้อมูลหรือไม่
- Ring Indicator : RI ใช้แสดงสถานะสัญญาณเรียกจากสายโทรศัพท์ ในการสื่อสารโดยทั่วไปสายนี้จะไม่ถูกใช้งาน ซึ่งจะใช้งานก็ต่อเมื่อมีการเชื่อมต่อกับโมเด็ม และโปรแกรมที่มีการตรวจสอบสัญญาณนี้เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 การตรวจสอบความผิดพลาดของการสื่อสารข้อมูลอนุกรม

การรับส่งข้อมูลอนุกรมในลักษณะอะซิงโครนัสมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องกำหนดรูปแบบของข้อมูลทั้งที่ตัวรับและตัวส่งให้ตรงกัน ทั้งความยาวของข้อมูล จำนวนบิตปิดท้าย การตรวจสอบพาริตี้ และอัตราเร็วในการถ่ายทอดข้อมูลหรือบอดเรต เนื่องจากการรับส่งจะเกิดขึ้นครั้งละ 1 บิต การตรวจสอบความถูกต้องจึงเกิดขึ้นหลังจากที่ทำการถ่ายทอดข้อมูลครบ 1 รอบ นั้นคือเริ่มจากบิตเริ่มต้นจนถึงบิตปิดท้าย ความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นการรับส่งข้อมูลเกิดได้จากหลายสาเหตุ ไม่ว่าจะเป็นสัญญาณรบกวน ความยาวของสัญญาณที่ยาวเกินไป ทำให้สัญญาณเกิดการลดทอนระหว่างการรับส่ง ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับสายสัญญาณโดยตรง เช่น ขาด หรือลัดวงจร เป็นต้น รวมทั้งการกำหนดรูปแบบที่ไม่ถูกต้องตรงกันของตัวส่งและตัวรับ

สำหรับความผิดพลาดหลักที่เกิดขึ้นในการสื่อสารข้อมูลอนุกรมมีด้วยกัน 3 ลักษณะ ดังนี้

2.1.3.1 ความผิดพลาดจากพาริตี้ (Parity Error)

บิตพาริตี้เป็นบิตที่มีตำแหน่งอยู่ถัดจากบิตสุดท้ายของข้อมูลหลัก จะถูกกำหนดค่า โดยตัวส่ง หากต้องการตรวจสอบพาริตี้ ตัวส่งต้องกำหนดก่อนว่าต้องการตรวจสอบพาริตี้คู่หรือคี่ พาริตี้คือการนับจำนวนบิตที่เป็น “1” ของข้อมูลที่ส่งรวมบิตพาริตี้ด้วย ยกตัวอย่าง ข้อมูลที่ต้องการถ่ายทอดคือ 10000001 จะพบว่าจำนวนบิตที่เป็น “1” มี 2 บิตหากต้องการพาริตี้คู่ บิตพาริตี้ต้องเป็น “0” ทำให้ผลรวมยังคงเป็น 2 ซึ่งเป็นเลขคู่ ในทางตรงกันข้าม หากต้องการพาริตี้คี่ ต้องกำหนดให้บิตพาริตี้เป็น “1” ทำให้นับรวมได้เป็น 3 บิต เป็นเลขคี่ อย่างไรก็ตาม สามารถเลือกที่จะไม่มีการตรวจสอบพาริตี้ก็ได้

ความผิดพลาดจากพาริตี้เกิดบิตพาริตี้ของข้อมูลที่อ่านได้ไม่ตรงกับที่ตัวรับตั้งค่าไว้ เช่น ข้อมูลที่ส่งมาเป็น 0000 1000 1 โดยที่บิตสุดท้ายเป็นบิตพาริตี้ ถ้าตัวรับไม่ได้ตั้งค่าไว้เป็นพาริตี้คี่ จะเกิดความผิดพลาดจากพาริตี้ เนื่องจากจำนวนบิตที่เป็น “1” เป็นจำนวนคู่ ถ้าตัวรับตั้งค่าไว้เป็นพาริตี้คู่จะไม่เกิดความผิดพลาดนี้ขึ้น สาเหตุของความผิดพลาดทางพาริตี้ที่พบมากที่สุดคือ เกิดสัญญาณรบกวนขึ้นในสายสัญญาณ

2.1.3.2 ความผิดพลาดของเฟรมข้อมูล (Framing Error)

จะเกิดขึ้นเมื่อตัวรับตรวจบิตปิดท้ายไม่พบ หรือไม่ได้รับบิตปิดท้าย ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่า ข้อมูลที่ส่งมาในรอบนี้ครบแล้วหรือไม่ ตัวรับจึงได้รับข้อมูลไม่ครบเฟรม ไม่สามารถประมวลผลข้อมูลต่อไปได้ สาเหตุของการเกิดความผิดพลาดแบบนี้ได้แก่ กำหนดความยาวของข้อมูลไม่ตรงกัน รวมถึงเกิดสัญญาณรบกวนในสายสัญญาณด้วย

2.1.3.3 ความผิดพลาดแบบโอเวอร์รัน (Overrun Error)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดจากตัวรับยังไม่ได้อ่านข้อมูลจากบัฟเฟอร์ แล้วเกิดมีข้อมูลใหม่เข้ามา ทำให้เกิดการชนกันระหว่างข้อมูลใหม่ และข้อมูลเดิมในบัฟเฟอร์ ส่งผลให้การประมวลผลข้อมูลผิดพลาดสาเหตุของการเกิดความผิดพลาดแบบนี้คือ กำหนดบอดเรตของตัวรับน้อยกว่าตัวส่ง

2.2 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ คอมพิวเตอร์จำนวนมากมายมหาศาลที่มีอยู่ทั่วทุกมุมโลกถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน ซึ่งเริ่มจากปลายทศวรรษที่ 1960 ได้เกิดแนวคิดที่จะเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันโดยผ่านทางสายโทรศัพท์ ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากโครงการ ARPA (Advance Research Projects Agency) ของกระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ โดยมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบสื่อสารที่สามารถทำงานได้แม้ในยามสงคราม โดยใช้เทคนิคการสื่อสารแบบใหม่ ซึ่งก็คือ Package Switching ต่อมาได้รับการปรับปรุงเพิ่มเติม ทำให้ได้รับความนิยมอย่างมาก โดยเฉพาะสถาบันการศึกษา ที่ใช้ในการค้นคว้าวิจัย ต่อมาในช่วงทศวรรษที่ 1970 ARPA ได้ร่วมกำหนดโปรโตคอล (Protocol) สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลเครือข่ายต่างชนิดกัน ดังกล่าวเรียกว่า Internet (Internetworking) ช่วยให้เกิดระบบเครือข่ายเชื่อมต่อทั่วโลก โดยปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อกันโดยผ่าน Protocol TCP/IP และมีโปรแกรมที่คิดค้นให้ทำงานกับระบบอินเทอร์เน็ตหลาย ๆ โปรแกรม เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ E-Mail (Electronic Mail), บริการเข้าถึงระยะไกล (Telnet), บริการส่งถ่ายข้อมูล FTP (File Transfer Protocol), บริการค้นหาข้อมูล Archie, Gopher, WAIS และ WWW (World Wide Web)

อินเทอร์เน็ตกำลังเข้ามามีบทบาทในการสื่อสารของมนุษย์อย่างสำคัญ เนื่องจากความง่ายในการใช้งาน ความรวดเร็วในการสื่อสารข้อมูลไปยังที่ใด ๆ ทั่วโลกอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางอินเทอร์เน็ต ออกมาอย่างต่อเนื่อง และหลากหลาย มีการแข่งขันในการให้บริการอินเทอร์เน็ตแก่ผู้ใช้ จนกลายเป็นธุรกิจที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาททั้งทางด้านธุรกิจ งานวิจัย เรื่องส่วนตัว งานราชการ งานด้านการศึกษา ฯลฯ

ส่วนเครือข่ายอินทราเน็ต (Intranet) เป็นการนำเอาเทคโนโลยีของระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ภายในองค์กร ดังนั้นข้อแตกต่างที่เด่นชัดระหว่างอินเทอร์เน็ตกับอินทราเน็ตก็คือ ขอบเขตของการให้บริการของอินเทอร์เน็ตนั้นให้บริการได้ครอบคลุมทั่วโลก ในขณะที่อินทราเน็ตนั้นจะให้บริการเฉพาะภายในองค์กร แต่อย่างไรก็ตามจากอินทราเน็ตเป็นเครือข่ายที่ทำงานเฉพาะในองค์กร ดังนั้นอินทราเน็ตจึงทำงานอยู่ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น LAN (Local Area Network) ข้อดีของการทำงานในระบบเครือข่ายท้องถิ่นคือการที่มีความเร็วในการถ่ายทอดข้อมูลที่สูงกว่า ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบอินทราเน็ตสามารถประยุกต์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่คำนึงข้อจำกัดด้านความเร็วในการถ่ายข้อมูลเหมือนที่เกิดขึ้นกับระบบอินเทอร์เน็ต

2.2.1 เวิร์ลไวด์เว็บ (World Wide Web)

เป็นบริการอย่างหนึ่งในระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งให้ข้อมูลที่มีทั้งอักษร, กราฟฟิก, เสียง, แฟ้มข้อมูล ฯลฯ เข้าด้วยกัน WWW ได้รับความนิยมอย่างสูง เนื่องจากการใช้งานที่ง่าย และขณะเดียวกันก็ใช้งานได้อย่างยอดเยี่ยม ทำในโปรแกรมประยุกต์บนอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมสูงสุดแบบหนึ่ง เราสามารถใช้ WWW ในการสืบค้นข้อมูล และ Download Files ฯลฯ

การทำงานของ WWW มีลักษณะเป็น Hypertext ผ่านทางโปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เราสามารถเขียน Hypertext Document ได้โดยใช้ภาษา HTML (Hypertext Markup Language) หรือภาษาใหม่อย่าง จาวา (JAVA), ASP (Active Sever Page) ซึ่งจาวา ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Sun Microsystems เพิ่มความสามารถในการทำงานเพิ่มขึ้นจาก HTML เป็นอย่างมาก ส่วน ASP ถูกพัฒนาโดยบริษัท Microsoft ซึ่งต้องทำงานร่วมกับโปรแกรม Web server ของ Microsoft คือ Internet Information Server ที่ทำงานบน Windows NT 4.0 ขึ้นไป โดยที่สามารถใช้เป็นรูปแบบใหม่แทน .htm หรือ .html เดิมได้ โดยใช้ .asp แทน

เราสามารถอ่านเอกสารดังกล่าวได้โดยใช้ WWW Client Program หรือที่เรียกว่า Web Browser เช่น Microsoft Internet Explorer, Netscape Navigator เป็นต้น

2.2.2 โปรโตคอล TCP/IP

การสื่อสารบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต้องพึ่งพาโปรโตคอล (Protocol) ซึ่งเป็น กฎระเบียบและกระบวนการซึ่งทำให้การแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศทำงานได้ อินเทอร์เน็ตทำงานอยู่บนโปรโตคอลมาตรฐานที่เรียกว่า TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) การทำงานของ TCP/IP กำหนดการทำงานออกเป็นระดับชั้น (Layer) ต่างๆ

การทำงานในระดับล่างสุดของโปรโตคอล TCP/IP คือ Physical เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารตลอดจนถึงสายเคเบิลแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดต่อ ในชั้น Data Link เป็นส่วนจัดการให้อยู่ในรูปแบบการส่งข้อมูล, การตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาดของข้อมูลก่อนส่งสู่ชั้น Physical ในชั้น IP หรือ Network Layer นี้จะคอยทำหน้าที่ในการส่งถ่ายข้อมูลไปยังปลายทางที่ต้องการ ในชั้นที่อยู่สูงกว่า IP คือ TCP หรือชั้น Transport Layer นั้นจะเป็นชั้นที่จะคอยตรวจสอบความถูกต้องในการส่งข้อมูล หากมีข้อผิดพลาดในการส่งข้อมูล TCP จะเป็นตัวคอยจัดการให้ส่งข้อมูลที่ขาดหายไปใหม่ ทำให้บางครั้งการส่งถ่ายข้อมูลอาจจะต้องทำมากกว่า 1 ครั้ง หากเกิดความผิดพลาดในการส่งข้อมูล หน้าที่อีกประการหนึ่งของ TCP คือการจัดเรียงข้อมูลที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้รับ เนื่องจากในการส่งข้อมูลจะมีการแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ ที่เรียกว่า Package แล้วจึงทำการส่งข้อมูล ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่าข้อมูลที่ได้รับมานั้น ไม่เรียงเป็นลำดับอย่างถูกต้องหรือมีการซ้ำซ้อนของข้อมูล หน้าที่ของ TCP ตรงส่วนนี้คือจะคอยเรียงลำดับข้อมูลที่ได้มาให้ถูกต้องตรงตามต้นฉบับและตัดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนออกไป ซึ่งหน้าที่ในรูปแบบของ TCP/IP แอพพลิเคชั่นก็คือ FTP (File Transfer Protocol) ชั้นบนสุดก็คือชั้น Application ซึ่งเป็นชั้นของโปรแกรมที่ทำการติดต่อระหว่างกัน

2.2.3 โปรโตคอล HTTP

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะใช้โปรโตคอลในการสื่อสารคือ TCP/IP แต่ในระบบ World Wide Web นั้น โปรโตคอลที่ใช้เป็นมาตรฐานคือ HTTP (Hypertext Transfer Protocol) HTTP ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่อยู่เหนือ TCP/IP โดยโปรโตคอลจะทำการแปลง Request จาก Web page ไปสู่รูปแบบ Request สำหรับการส่งข้ามเครือข่าย ซึ่งเป็นการนำเอา Request จาก Browser ในรูปแบบของ Method ซึ่งมีดังนี้คือ GET, PUT, POST และ DELETE

- GET Method จะทำหน้าที่ในการร้องขอไฟล์ (Request) จาก Web Server
- POST Method จะทำหน้าที่ส่งค่าพารามิเตอร์สู่ Web Server
- PUT Method ไม่ค่อยจะถูกใช้งานมากนักเพราะว่ามันจะยอมให้มีการสร้างไฟล์ใหม่หรือเพิ่มเติมไฟล์ได้ ในกรณีที่มีไฟล์อยู่แล้ว ทำให้ถูกมองว่าไม่ปลอดภัย
- DELETE Method ใช้ในการลบไฟล์ออกจาก Web Server

HTTP เป็นวิธีการส่งข้อมูล แบบ Hypertext พอร์ตมาตรฐานสำหรับโปรโตคอล HTTP คือพอร์ตหมายเลข 80 โปรโตคอล HTTP ทำงานโดยอาศัยหลักการ Request/Response Paradigm กล่าวคือ จะเริ่มการสื่อสารเมื่อมีการร้องขอจากไคลเอนต์ไปยังเซิร์ฟเวอร์ เมื่อเซิร์ฟเวอร์ตอบรับการร้องขอนั้นจึงเริ่มการสื่อสาร การสื่อสารจะยุติเมื่อฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งทำการปิดการติดต่อไป การจัดการข้อมูลและการแจกจ่ายมีความสำคัญสูงในปัจจุบัน ระบบฐานข้อมูล (Database System) มีบทบาทในอย่างมากในการรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล จัดการ และประมวลผล ในขณะที่ระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในฐานะสื่อในการนำข้อมูลเผยแพร่ออกไป และระบบอินเทอร์เน็ตมีแนวโน้มว่าจะเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย ทั้งในปัจจุบันและจะทวีความสำคัญขึ้นเป็นลำดับในอนาคต อันใกล้นี้แอพพลิเคชั่นอย่างหนึ่งในระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งกำลังนิยมใช้กันอย่างมากในปัจจุบันคือ เวิล์ดไวด์เว็บ

เนื่องจากความสามารถในการนำเสนอข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งแบบอักษร ภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ประกอบกับความง่ายในการใช้งานเนื่องจากการมีระบบติดต่อกับผู้ใช้แบบ GUI (Graphical User Interfaces) ระบบฐานข้อมูลเวิร์ลไวด์เว็บ (Web Database) คือการนำเอา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถในการกระจายข้อมูลของระบบเวิร์ลไวด์เว็บ มาใช้ร่วมกับความสามารถในการรวบรวม วิเคราะห์ จัดการ และประมวลผล ของระบบฐานข้อมูล ทำให้ได้แอพพลิเคชั่น ซึ่งช่วยในการขยายขีดความสามารถในการบริการข้อมูลของระบบฐานข้อมูลออกไปอย่างกว้างขวาง ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ไม่ว่าจะอยู่ ณ มุมไหนของโลก และไม่มีปัญหาอุปสรรคจากแพทฟอร์ม (Platform) คอมพิวเตอร์ที่ต่างกัน

2.2.4 เว็บแอพพลิเคชั่น (Web Application)

เว็บแอพพลิเคชั่น เป็นการพัฒนาระบบงานเวิล์ดไวด์เว็บภายใต้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยลักษณะการทำงานจะแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนของผู้ใช้บริการ (Client) และส่วนของผู้ให้บริการ (Server) เรียกว่า ไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) โดยส่วนใหญ่จะทำงานอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์คนละเครื่อง ซึ่งเชื่อมต่ออยู่ภายใต้เครือข่ายสื่อสารข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต วิธีการทำงานคือ ไคลเอนต์จะทำการส่งคำร้องขอไปยังเซิร์ฟเวอร์ โดยคำร้องจะถูกส่งผ่านเครือข่ายไปยังเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการ เซิร์ฟเวอร์เมื่อได้รับคำร้องขอแล้ว จะทำการประมวลผลและส่งผลลัทธ์เข้าสู่เครือข่ายเพื่อส่งต่อไปให้ไคลเอนต์ต่อไป

2.2.4.1 ไคลเอนต์ (Client)

ไคลเอนต์ในระบบฐานข้อมูลเวิร์ลไวด์เว็บ ส่วนใหญ่จะหมายถึงเว็บบราวเซอร์ การใช้เว็บบราวเซอร์เป็นไคลเอนต์ ช่วยให้เกิดข้อดีในแง่ของการไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มใดเนื่องจากเว็บบราวเซอร์ ทำงานได้แทบทุกแพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์

ในการสร้าง Web Page เพื่อใช้เป็นฟอร์มการติดต่อกับผู้ใช้นั้น ควรใช้ภาษา HTML ซึ่งเป็นมาตรฐาน ไม่ควรใช้ชุดคำสั่งหรือภาษาที่ยังไม่เป็นมาตรฐานเนื่องจากจะเกิดปัญหากับการทำงานร่วมกับเว็บบราวเซอร์บางชนิดซึ่งจะส่งผ่านให้เกิดข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลในระบบฐานข้อมูลเวิร์ลไวด์เว็บ

2.2.4.2 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server)

เว็บเซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่ทุกอย่างคล้ายกับ เซิร์ฟเวอร์ในระบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์เช่น การจัดไฟล์ การสนองตอบการร้องขอบริการของไคลเอนต์ การส่งข้อมูลไปยังไคลเอนต์ตามที่ไคลเอนต์ต้องการ

ปัจจุบันมีระบบเว็บเซิร์ฟเวอร์อยู่มากมายหลายโปรแกรมซึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์เหล่านี้ล้วนสนับสนุนมาตรฐาน HTTP แต่จะมีข้อแตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ เช่น ความสามารถในการจัดการ Multiple Request , การจัดการทรัพยากรของระบบ , ระบบรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น Microsoft Internet Information Server , Personal Web Server เป็นต้น

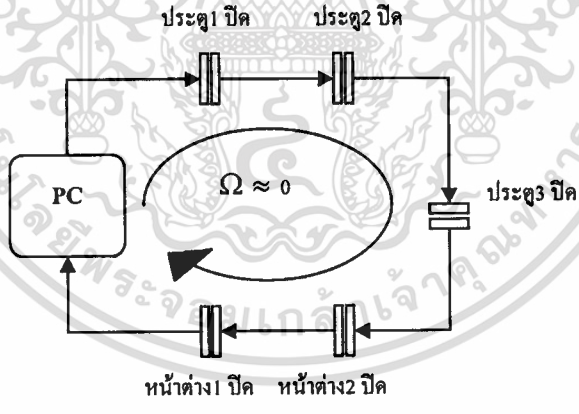
2.3 ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้าน

ระบบรักษาความปลอดภัยภายในบ้านที่ทำการศึกษา จะเน้นป้องกันความปลอดภัย 3 อย่าง ดังนี้ คือ

2.3.1 การปิดของประตูหรือหน้าต่าง

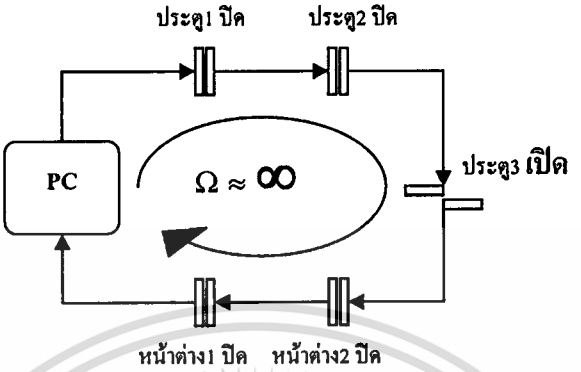
เพื่อตรวจสอบว่าประตูหรือหน้าต่าง ยังคงปิดสนิทไม่ได้เปิดออก ทั้งนี้สามารถทำได้โดยใช้สวิทซ์แม่เหล็กต่อกันเป็นลักษณะอนุกรมกันไปเรื่อยๆ ดังรูปที่ 2.6 ซึ่งกรณีที่มีสวิทซ์ตัวใดตัวหนึ่งเปิด (ประตูหรือหน้าต่างเปิด) ก็จะสามารถตรวจสอบได้จากความต้านทานที่เปลี่ยนแปลงไปทันที ดังรูปที่ 2.7

โดยการต่อแบบนี้ เราจะไม่สามารถรู้ว่าประตูบานไหนเปิดอยู่ (รู้แต่หน้ามีบานหนึ่งเปิด) ซึ่งถ้าต้องการรู้ทุกบาน ก็ต้องเดินสายไฟทุกบานกลับมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้ยุ่งยากในการปฏิบัติ และปกติโดยทั่วไปจะนิยมใช้สายไฟ 1 เส้นต่อประตูหน้าต่างของที่พักอาศัย 1 ชั้น



รูปที่ 2.6 แสดงวงจรเมื่อประตู/หน้าต่างปิดหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 แสดงวงจรเมื่อมีบานใดบานหนึ่งเปิดอยู่

2.3.2 การป้องกันการลุกลามของไฟไหม้

ในโครงการนี้จะใช้การตรวจจับอุณหภูมิของห้อง เพื่อให้เป็นเครื่องตัดสินใจว่ามีเหตุเพลิงไหม้เกิดขึ้นหรือไม่ ซึ่งโดยปกติจะทำการติดตั้งไว้ที่เพดานของห้องที่ต้องการป้องกัน เมื่ออุณหภูมิ ณ จุดที่ทำการตรวจสอบ เพิ่มขึ้นจนสูงกว่าค่าสูงสุดที่เรากำหนดไว้ ซึ่งในโครงการนี้เราจะใช้ไอซีเบอร์ DS18S20 ในการวัดอุณหภูมิ เนื่องจากไอซีตัวนี้สามารถที่จะวัดอุณหภูมิ แล้วส่งออกมาในรูปสัญญาณดิจิตอลได้ทันที ทำให้เราไม่จำเป็นต้องใช้วงจรขยายสัญญาณ (Amplifier Circuit) และไม่ต้องใช้วงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกไปดิจิตอล (Analog To Digital Converter) อีกด้วย

2.3.3 การตรวจจับขโมยโดยใช้กล้องดิจิตอล

เพื่อเพิ่มความสามารถในการตรวจสอบ และติดตามสถานะ เราได้ทำการติดตั้งกล้องดิจิตอล ที่เป็นแบบต่อกับคอมพิวเตอร์ (Web Camera) มาใช้จับภาพการเคลื่อนไหว ในกรณี ที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น ทำให้เราสามารถที่จะตรวจสอบ และหาคนร้ายได้ ในกรณีที่เราจับภาพไว้ได้ ซึ่งเราจะทำการเก็บภาพที่ได้ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อตรวจสอบในภายหลังต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบโครงการ

3.1 ระบบโดยรวม

ในการออกแบบโครงการนี้ เนื่องจากโครงการนี้นั้นประกอบไปด้วยส่วนต่างๆหลาย ส่วนประกอบ ดังนั้นจึงมีการแยกออกแบบตามแต่ละส่วนดัง นี้

- การออกแบบข้อมูลที่รับส่งระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์
- การออกแบบวงจร
- การออกแบบโปรแกรมในส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์
- การออกแบบฐานข้อมูล
- การออกแบบโปรแกรมในส่วนของ Visual Basic
- การออกแบบโปรแกรมในส่วนเว็บแอพพลิเคชัน

โดยระบบโดยรวมสามารถแสดงได้ดังนี้

จากรูปที่ 3.1 เริ่มต้นจากอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการรับสถานะ จากอุปกรณ์ตรวจสอบการเปิดปิดประตูหรือหน้าต่าง ซึ่งในที่นี้จะใช้สวิทซ์แม่เหล็กในการทำงาน ตรวจสอบการเปิดปิดของประตูหน้าต่าง และใช้ไอซีเบอร์ DS18S20 ในการตรวจจับอุณหภูมิ

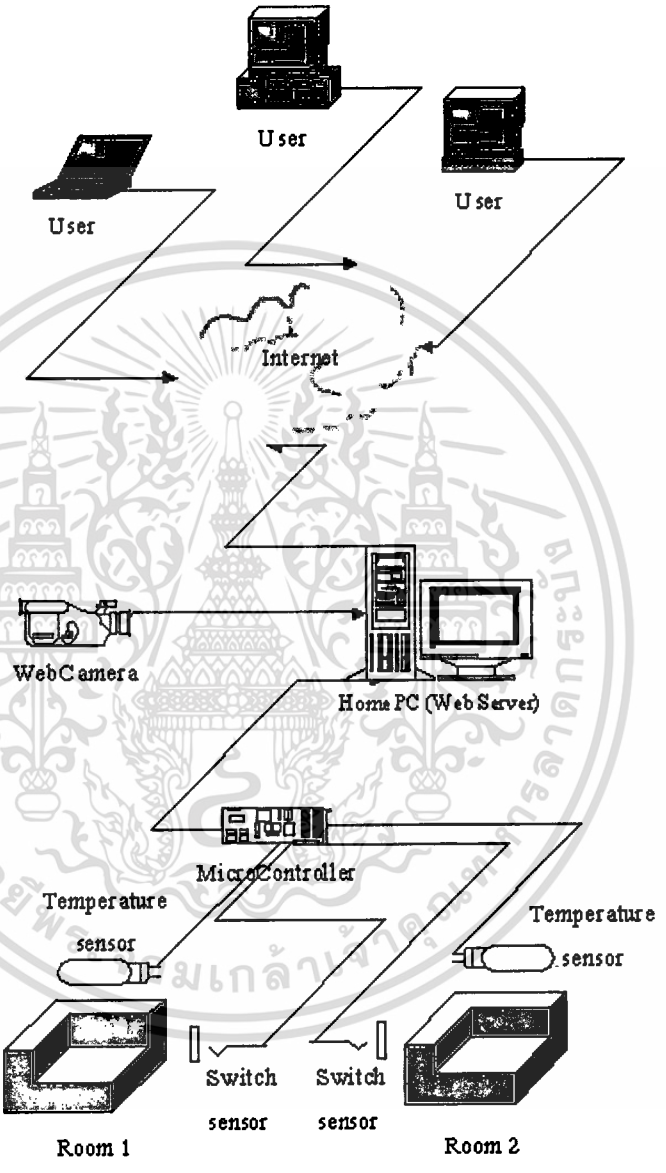
เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รับสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ แล้ว ก็จะนำสถานะที่ได้มาจัดอยู่ในรูปแบบข้อมูลที่กำหนดไว้ ตามที่เขียนโปรแกรมไว้ในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ แล้วส่งออกไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ ผ่านพอร์ตอนุกรม โดยจะทำการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ และส่งข้อมูลออกวนไปเรื่อยๆ ตลอดเวลา

ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์(ที่บ้าน) ก็จะทำการรับข้อมูลจากไมโครคอนโทรลเลอร์ แล้วตรวจสอบดูว่ามีสิ่งผิดปกติหรือไม่ เช่น ประตูหน้าต่างมีการเปิดหรือไม่ หรืออุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนด ไว้ในฐานข้อมูล หรือไม่ หากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น ก็จะทำการเก็บข้อมูลนั้นลงฐานข้อมูล โดยที่จะทำการรับภาพที่ได้จากกล้องดิจิตอล เพื่อเก็บข้อมูลภาพไว้ด้วยเช่นเดียวกัน โดยในโปรมแกรมในส่วนนี้ จะเขียนโดยใช้ Visual Basic

เมื่อผู้ใช้มีการร้องขอ เพื่อตรวจสอบสถานะของที่พักอาศัย โดยจะทำการร้องขอผ่านเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ที่พักอาศัย ก็จะคอยให้บริการ ผ่านทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรมในส่วนนี้ เขียนขึ้นโดยใช้ HTML (Hyper Text Markup Language) และ ASP (Active Server Page)



รูปที่ 3.1 แสดงภาพของระบบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

3.2 การออกแบบข้อมูลที่รับส่งระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับเครื่องคอมพิวเตอร์

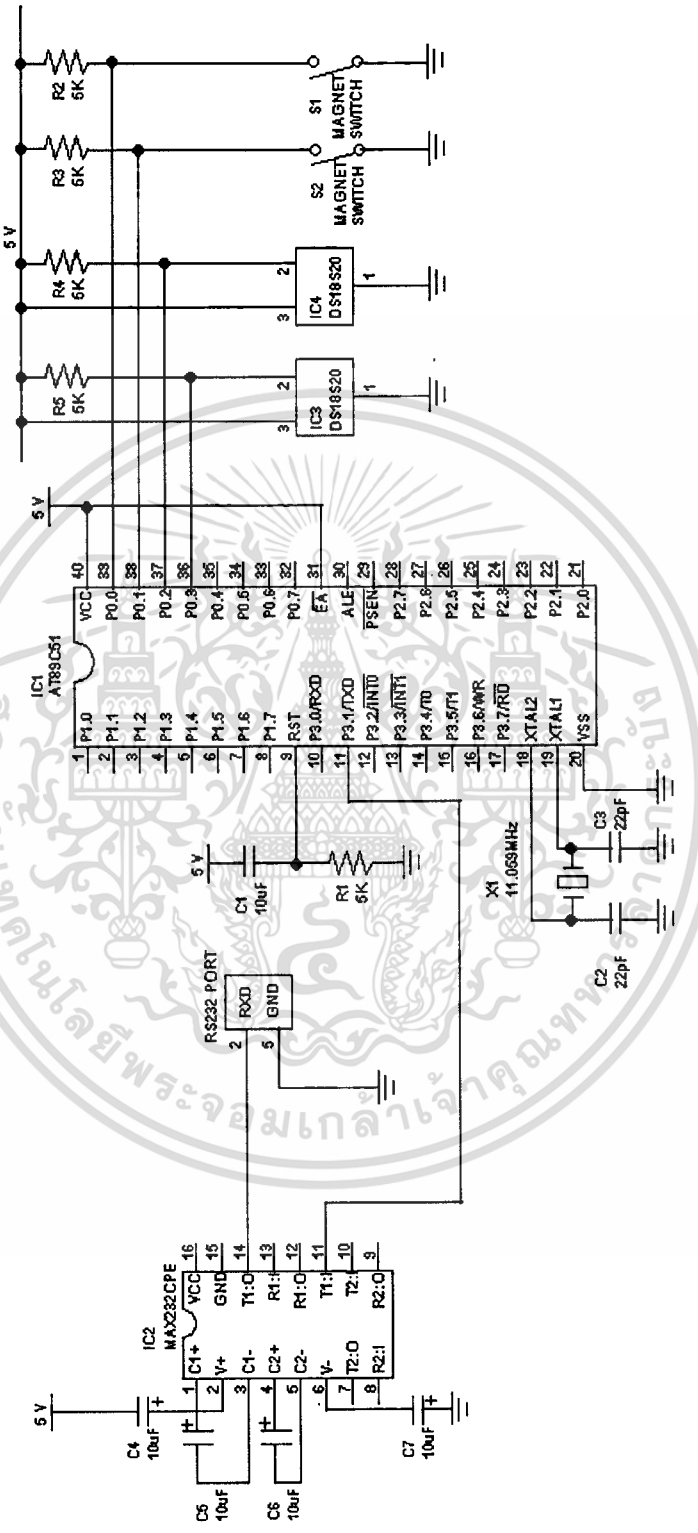
เนื่องจากในโครงการนี้ มีการรับส่งข้อมูลกันระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ และเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้น จึงต้องมีการกำหนดรูปแบบการรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ทั้งสอง โดยเรา ได้ทำการกำหนด ข้อมูลที่ส่งจากไมโครคอนโทรลเลอร์ไปให้เครื่องคอมพิวเตอร์ ไว้ดังนี้

- 2 ไบต์แรก เป็นไบต์เริ่มต้นของข้อมูล โดยกำหนดให้มีค่าเป็น 10101010 (AA ในเลขฐานสิบหก) เหมือนกันทั้ง 2 ไบต์
- ไบต์ที่ 3 บอกจำนวนของอุปกรณ์ตรวจสอบ โดย 4 บิทแรกเป็นจำนวนของอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ และ 4 บิทหลัง เป็นจำนวนของอุปกรณ์ตรวจสอบการเปิดปิดประตูหน้าต่าง
- ไบต์ที่ 4-5 บอกสถานะของอุปกรณ์ตรวจสอบการเปิดปิดประตูหน้าต่าง (ถ้ามีมากกว่า 2 ตัว ก็จะใช้ไบต์ที่ 6, 7.. ต่อไป) ถ้ามีการเปิดจะส่ง 00000000 ออกมา แต่ถ้าปิดอยู่ (ปกติ) ก็จะส่ง 11111111 ออกมา
- ไบต์ที่ 6-7 บอกอุณหภูมิของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิ (ถ้ามีมากกว่า 2 ตัว ก็จะใช้ ไบต์ถัดๆไป)
- ไบต์ที่ 8 บอกความยาวของชุดข้อมูล (ในโครงการนี้เรา มีจุดตรวจสอบอุณหภูมิ และอุปกรณ์ ตรวจสอบการเปิดปิดประตูหน้าต่าง อย่างละ 2 ชุด ดังนั้น จึงมีความยาวข้อมูลเท่ากับ 2(ไบต์เริ่มต้น) + 1(ไบต์บอกจำนวนอุปกรณ์ตรวจสอบ) + 4(อุปกรณ์ตรวจสอบ) + 1(ไบต์บอกความยาว)

3.3 การออกแบบวงจร

วงจรที่ออกแบบ แสดงได้ดังรูปที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



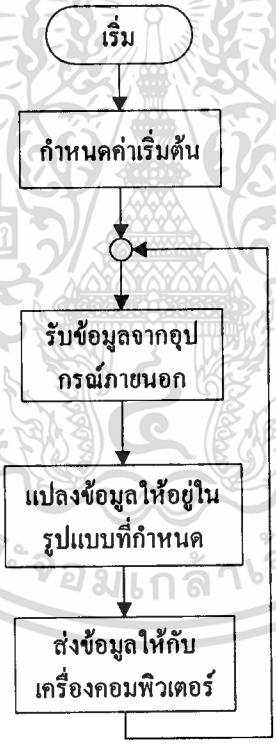
รูปที่ 3.2 แสดงวงจรที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในวงจร เราจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล C51 ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป โดยในวงจรนี้ ได้ทำการติดอุปกรณ์ตรวจสอบการเปิดปิดประตู หน้าต่างไว้ 2 ตัว ซึ่งสามารถใช้งาน ได้กับอาคาร 2 ชั้น และติดอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิไว้ 2 ตัวเช่นเดียวกัน

3.4 การออกแบบโปรแกรมส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์

ในส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยจะต้องทำการติดต่อกับไอซีเบอร์ DS18S20 ซึ่งต้องมีการส่งข้อมูลบางอย่างไปให้ไอซีก่อนที่จะทำการรับข้อมูลเข้ามาด้วย (ดูรายละเอียดได้จากใน ภาคผนวก)



รูปที่ 3.3 แสดงแผนภูมิการทำงานของโปรแกรมในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยโปรแกรมที่ใช้ในไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น เขียนโดยใช้ภาษาแอสเซมบลี โดยโปร แกรมสำหรับวงจรข้างต้น ที่ได้ออกแบบไว้ แสดงไว้ดังนี้

```
        ORG 0000H
        MOV P1,#0FFH
        MOV PCON,#00H
        MOV SCON,#40H
        MOV TMOD, #20H
        MOV TH1,#0FDH
        SETB TR1

MAIN:   MOV R0,#2D
TODELAY1: MOV SBUF,#0AAH
WAIT0:  JNB TI,WAIT0
        CLR TI
        DJNZ R0,TODELAY1

        MOV SBUF,#22H
TOWAIT1: JNB TI,TOWAIT1
        CLR TI

SW0:    JB P0.0,OPEN0
        SJMP CLOSE0
OPEN0:  MOV SBUF,#00H
WAIT_O0: JNB TI,WAIT_O0
        CLR TI
        SJMP SW1
CLOSE0: MOV SBUF,#0FFH
WAIT_C0: JNB TI,WAIT_C0
        CLR TI
        SJMP SW1

SW1:    JB P0.1,OPEN1
        SJMP CLOSE1
OPEN1:  MOV SBUF,#00H
WAIT_O1: JNB TI,WAIT_O1
        CLR TI
        SJMP TEMP_1
CLOSE1: MOV SBUF,#0FFH
WAIT_C1: JNB TI,WAIT_C1
        CLR TI

TEMP_1: CALL  CONNECT_1
        MOV   A,#0CCH
        CALL  WBYTE_1
        MOV   A,#044H
        CALL  WBYTE_1
        CALL  DELAY
        CALL  DELAY
        CALL  DELAY
        CALL  DELAY
        CALL  DELAY
        CALL  DELAY

        CALL  CONNECT_1
        MOV   A,#0CCH
        CALL  WBYTE_1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                MOV   A,#0BEH
                CALL  WBYTE_1

READ9B_1:       MOV   R6,#01D
READB_1:        CALL  BYTE_1
                MOV   SBUF,A
WAIT7_1:        JNB   TI,WAIT7_1
                CLR   TI
                DJNZ  R6,READB_1

TEMP_2:         CALL  CONNECT_2
                MOV   A,#0CCH
                CALL  WBYTE_2
                MOV   A,#044H
                CALL  WBYTE_2
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY

                CALL  CONNECT_2
                MOV   A,#0CCH
                CALL  WBYTE_2
                MOV   A,#0BEH
                CALL  WBYTE_2

READ9B_2:       MOV   R6,#01D
READB_2:        CALL  BYTE_2
                MOV   SBUF,A
WAIT7_2:        JNB   TI,WAIT7_2
                CLR   TI
                DJNZ  R6,READB_2

                MOV SBUF,#08H
TOWAIT2:        JNB TI,TOWAIT2
                CLR TI
                LJMP  MAIN

WBYTE_1:        MOV   R2,#08D
REP_1:          MOV   R3,A
                ANL   A,#01H
                CLR   P0.2
                JZ    BIT0_1
BIT1_1:         SETB  P0.2
BIT0_1:         CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                SETB  P0.2
                MOV   A,R3
                RR    A
                DJNZ  R2,REP_1
                RET

BYTE_1:         MOV   R7,#08D
BIT_1:          CLR   P0.2
                SETB  P0.2
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                MOV   R1,#05H
DELAY10_1:      DJNZ  R1,DELAY10_1
                JB    P0.2,B1_1
B0_1:           CLR   C
                SJMP  WAIT3_1
B1_1:           SETB  C
WAIT3_1:        RRC   A
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                DJNZ  R7,BIT_1
                RET

CONNECT_1:      CLR   P0.2
                MOV   R0,#30D
WAIT_1:         CALL  DELAY
                DJNZ  R0,WAIT_1
                SETB  P0.2
                MOV   R0,#30D
WAIT1_1:        CALL  DELAY
                DJNZ  R0,WAIT1_1
                SETB  P0.2
                RET

WBYTE_2:        MOV   R2,#08D
REP_2:          MOV   R3,A
                ANL   A,#01H
                CLR   P0.3
                JZ    BIT0_2
BIT1_2:         SETB  P0.3
BIT0_2:         CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                SETB  P0.3
                MOV   A,R3
                RR    A
                DJNZ  R2,REP_2
                RET

BYTE_2:         MOV   R7,#08D
BIT_2:          CLR   P0.3
                SETB  P0.3
                MOV   R1,#05H
DELAY10_2:      DJNZ  R1,DELAY10_2
                JB    P0.3,B1_2
B0_2:           CLR   C
                SJMP  WAIT3_2
B1_2:           SETB  C
WAIT3_2:        RRC   A
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
                CALL  DELAY
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                DJNZ   R7,BIT_2                          RET
                RET
                                              DELAY:     MOV   R1,#06H
CONNECT_2:      CLR    P0.3                   DELAY1:    DJNZ  R1,DELAY1
                MOV    R0,#30D                           RET
WAIT_2:         CALL   DELAY
                DJNZ   R0,WAIT_2                         END
                SETB   P0.3
                MOV    R0,#30D
WAIT1_2:        CALL   DELAY
                DJNZ   R0,WAIT1_2
                SETB   P0.3
```

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล

ในโครงการนี้นั้น เนื่องจากระบบที่ออกแบบนั้น ไม่มีความซับซ้อนมากนัก ฐานข้อมูล ที่มีส่วนใหญ่ใช้เพื่อเก็บสถานะ ของที่พักอาศัยเท่านั้น และไม่จำเป็นต้องมีความสัมพันธ์ระหว่าง ตาราง โดยจะใช้โปรแกรม Microsoft Access ทำหน้าที่เป็น ตัวจัดการฐานข้อมูล โดยมีลักษณะ ฐานข้อมูล ดังนี้

3.5.1 ตารางเก็บรายละเอียดของผู้ใช้

ใช้เก็บรายละเอียดของ ผู้ใช้งาน เช่น ชื่อ รหัสผ่าน อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ของ แต่ละอุปกรณ์ ชื่อของแต่ละอุปกรณ์ รวมถึงสิทธิในการใช้อุปกรณ์ของผู้ใช้แต่ละรายด้วย

ตารางที่ 3.1 แสดงลักษณะของตาราง UserConfig ในฐานข้อมูล

ตาราง	**UserConfig**		
ชื่อฟิลด์	**คีย์**	**ชนิดข้อมูล**	**หมายเหตุ**
Username	PK	Text(15)	ชื่อผู้ใช้
Password		Text(15)	รหัสผ่าน
RootPermission		Yes/No	สิทธิในกรณีที่เป็นผู้ดูแลระบบ (สามารถปรับแต่งค่าต่างๆได้)
CameraPermission		Yes/No	สิทธิในการใช้กล้องดิจิตอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง	UserConfig		
ชื่อฟิลด์	**คีย์**	**ชนิดข้อมูล**	**หมายเหตุ**
Termo1Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิตัวที่ 1
Termo1Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 1
Termo1Max		Number(Byte)	อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ของ อุณหภูมิตัวที่ 1
Termo2Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิตัวที่ 2
Termo2Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 2
Termo2Max		Number(Byte)	อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ของ อุณหภูมิตัวที่ 2
Termo3Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิตัวที่ 3
Termo3Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 3
Termo3Max		Number(Byte)	อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ของ อุณหภูมิตัวที่ 3
Termo4Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิตัวที่ 4
Termo4Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 4
Termo4Max		Number(Byte)	อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ของ อุณหภูมิตัวที่ 4
Termo5Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิตัวที่ 5
Termo5Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 5
Termo5Max		Number(Byte)	อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ของ อุณหภูมิตัวที่ 5
Termo6Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิตัวที่ 6
Termo6Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง	UserConfig		
ชื่อฟิลด์	**คีย์**	**ชนิดข้อมูล**	**หมายเหตุ**
Termo6Max		Number(Byte)	อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ของ อุณหภูมิตัวที่ 6
Termo7Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิตัวที่ 7
Termo7Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 7
Termo7Max		Number(Byte)	อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ของ อุณหภูมิตัวที่ 7
Termo8Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิตัวที่ 8
Termo8Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 8
Termo8Max		Number(Byte)	อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ของ อุณหภูมิตัวที่ 8
SW1Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 1
SW1Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิดประตูหน้าต่างตัวที่ 1
SW2Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 2
SW2Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิดประตูหน้าต่างตัวที่ 2
SW3Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 3
SW3Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิดประตูหน้าต่างตัวที่ 3
SW4Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 4
SW4Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิดประตูหน้าต่างตัวที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง	UserConfig		
ชื่อฟิลด์	**คีย์**	**ชนิดข้อมูล**	**หมายเหตุ**
SW5Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดปิด ประตู หน้าต่างตัวที่ 5
SW5Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิดประตูหน้าต่างตัวที่ 5
SW6Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดปิด ประตู หน้าต่างตัวที่ 6
SW6Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิดประตูหน้าต่างตัวที่ 6
SW7Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดปิด ประตู หน้าต่างตัวที่ 7
SW7Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิดประตูหน้าต่างตัวที่ 7
SW8Name		Text(20)	ชื่อของอุปกรณ์ตรวจจับการเปิดปิด ประตู หน้าต่างตัวที่ 8
SW8Permission		Yes/No	สิทธิในการใช้อุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิดประตูหน้าต่างตัวที่ 8

3.5.2 ตารางเก็บสถานะของที่พักอาศัยที่มีการผิดปกติ

ในตารางนี้ จะทำการเก็บข้อมูล ในกรณีที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น โดยจะมี ฟิลด์แรกเป็นชนิด AutoNumber ซึ่งเครื่องจะทำการเพิ่มให้เองโดยอัตโนมัติ และเราจะเอาค่าจากฟิลด์นี้มาตั้งชื่อไฟล์ของรูปภาพที่ได้มาจากกล้องวิดีโอด้วย

ตารางที่ 3.2 แสดงลักษณะของตาราง Status ในฐานข้อมูล

ตาราง	Status		
ชื่อฟิลด์	**คีย์**	**ชนิดข้อมูล**	**หมายเหตุ**
ID	PK	AutoNumber	ใช้เป็นคีย์หลัก และยังใช้เป็นชื่อของไฟล์รูปภาพอีกด้วย
Time		Date/Time	ใช้เก็บวัน เวลา ที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง	Status		
ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
Temperature1		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 1
Temperature2		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 2
Temperature3		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 3
Temperature4		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 4
Temperature5		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 5
Temperature6		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 6
Temperature7		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 7
Temperature8		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 8
SW1		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 1
SW2		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 2
SW3		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 3
SW4		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 4
SW5		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 5
SW6		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง	Status		
ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
SW7		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 7
SW8		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 8

3.5.3 ตารางเก็บสถานะของที่พักอาศัยปัจจุบัน

ในตารางนี้ จะทำการเก็บข้อมูลในปัจจุบัน ไม่ว่าจะมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นหรือไม่ก็ตาม ทั้งนี้จะใช้ในกรณีที่ผู้ใช้ ต้องการตรวจสอบสถานะปัจจุบันของที่พักอาศัย โดยในตารางนี้จะทำการลบเพื่อให้เหลือ 1 รายการตลอดเวลา ซึ่งก็คือรายการล่าสุดหรือปัจจุบันนั่นเอง

ตารางที่ 3.3 แสดงลักษณะของตาราง CurrentStatus ในฐานข้อมูล

ตาราง	CurrentStatus		
ชื่อฟิลด์	คีย์	ชนิดข้อมูล	หมายเหตุ
Time		Date/Time	ใช้เก็บวัน เวลา ที่มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น
Temperature1		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 1
Temperature2		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 2
Temperature3		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 3
Temperature4		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 4
Temperature5		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 5
Temperature6		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 6
Temperature7		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับ อุณหภูมิตัวที่ 7

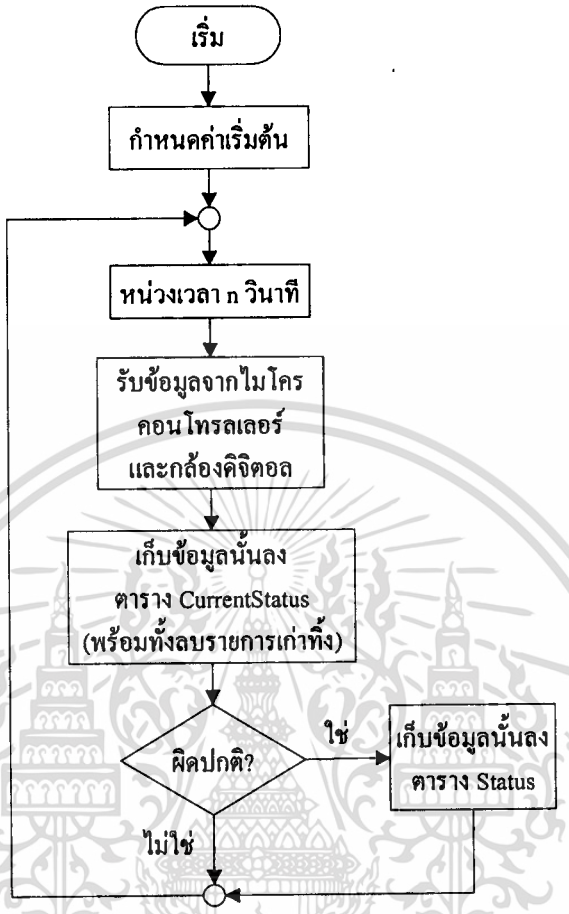
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง	CurrentStatus		
ชื่อฟิลด์	**คีย์**	**ชนิดข้อมูล**	**หมายเหตุ**
Temperature8		Number (Byte)	ใช้เก็บอุณหภูมิของ อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิตัวที่ 8
SW1		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 1
SW2		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 2
SW3		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 3
SW4		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 4
SW5		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 5
SW6		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 6
SW7		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 7
SW8		Yes/No	ใช้เก็บสถานะของอุปกรณ์ตรวจจับ การเปิดปิด ประตูหน้าต่างตัวที่ 8

3.6 การออกแบบโปรแกรมในส่วนของ Visual Basic

ในส่วนโปรแกรม Visual Basic จะทำหน้าที่ รับข้อมูลมาจากไมโครคอนโทรลเลอร์ แล้วทำการเก็บข้อมูลที่ได้ลงในฐานข้อมูลตาราง CurrentStatus ทันที รวมทั้งทำการจับภาพจากกล้องดิจิตอล และเก็บภาพไว้ในรูปแบบ JPG เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูล หลังจากนั้น ก็จะทำการตรวจสอบสถานะที่ได้รับนั้นว่ามีการผิดปกติหรือไม่ โดยจะเปรียบเทียบอุณหภูมิที่ได้รับ กับอุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ในฐานข้อมูลด้วย หากมีการผิดปกติเกิดขึ้น ก็จะทำการเก็บข้อมูลนั้น ลงในฐานข้อมูล ตาราง Status ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดงแผนภูมิการทำงานของโปรแกรมในส่วนของ Visual Basic

3.7 การออกแบบโปรแกรมในส่วนเว็บแอพพลิเคชั่น

ในส่วนของเว็บแอพพลิเคชั่นนั้น นับเป็นส่วนหลักของโครงการครั้งนี้ เพราะเป็นส่วนสำคัญ ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะตรวจสอบสถานะของที่พักอาศัยได้ ไม่ว่าจะอยู่ที่ใด และเวลาใด โดยผ่านทางเว็บบราวเซอร์

ระบบที่ได้ทำการออกแบบไว้ นั้นแยกบริการออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนสำหรับผู้ใช้ทั่วไป และส่วนสำหรับเจ้าของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดบริการที่สามารถใช้ได้ดังนี้

3.7.1 บริการสำหรับผู้ใช้ทั่วไป

- ตรวจสอบสถานะปัจจุบัน
- ตรวจสอบสถานะย้อนหลัง
- เปลี่ยนรหัสผ่าน
- ปรับแต่งค่าต่างๆ เช่น ชื่อของอุปกรณ์ ค่าอุณหภูมิสูงสุด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.2 บริการสำหรับเจ้าของระบบ

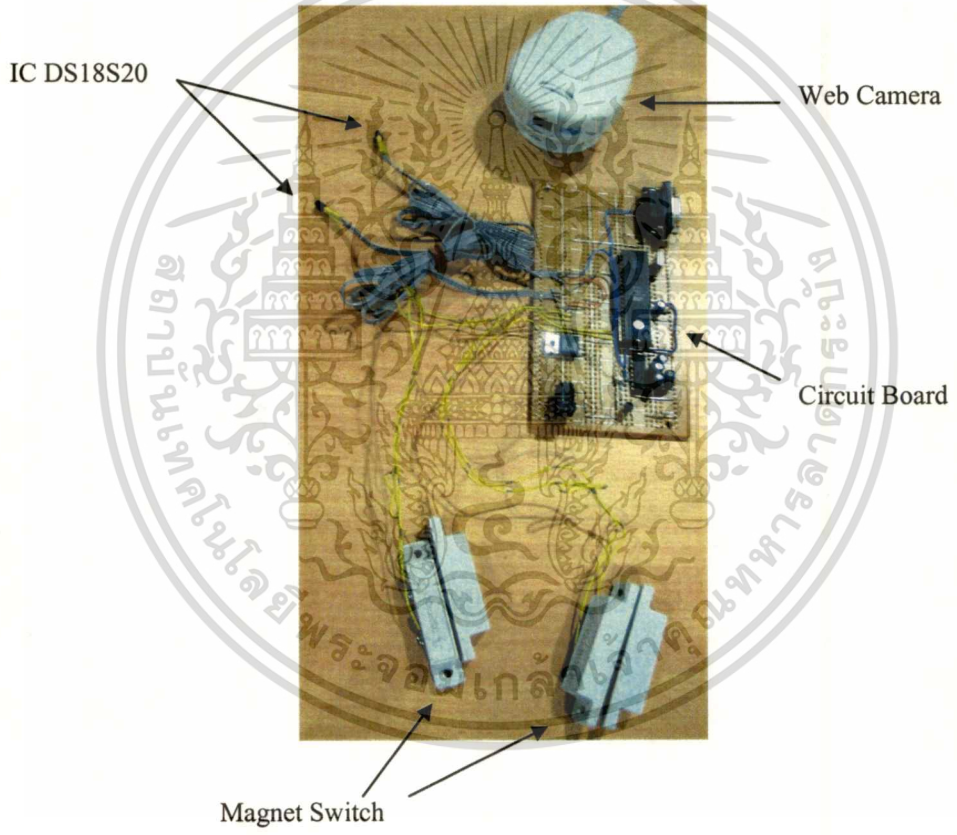
- ตรวจสอบสถานะปัจจุบัน
- ตรวจสอบสถานะย้อนหลัง
- เปลี่ยนรหัสผ่าน
- ปรับแต่งค่าต่างๆ เช่น ชื่อของอุปกรณ์ ค่าอุณหภูมิสูงสุด เป็นต้น
- การเพิ่ม ลบ ผู้ใช้
- การปรับการให้สิทธิผู้ใช้ ในการใช้บริการของระบบ
- การลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูล และเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการปฏิบัติ

หลังจากที่ได้ทำการพัฒนาโครงการตามที่ได้ออกแบบเอาไว้แล้ว สามารถแสดงลักษณะของโครงการได้ดังนี้

4.1 ส่วนวงจร และอุปกรณ์ต่างๆ



รูปที่ 4.1 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ

4.2 ส่วนของโปรแกรม Visual Basic

โปรแกรมในส่วนนี้นั้นประกอบไปด้วยส่วนหลักๆ 4 ส่วนคือ

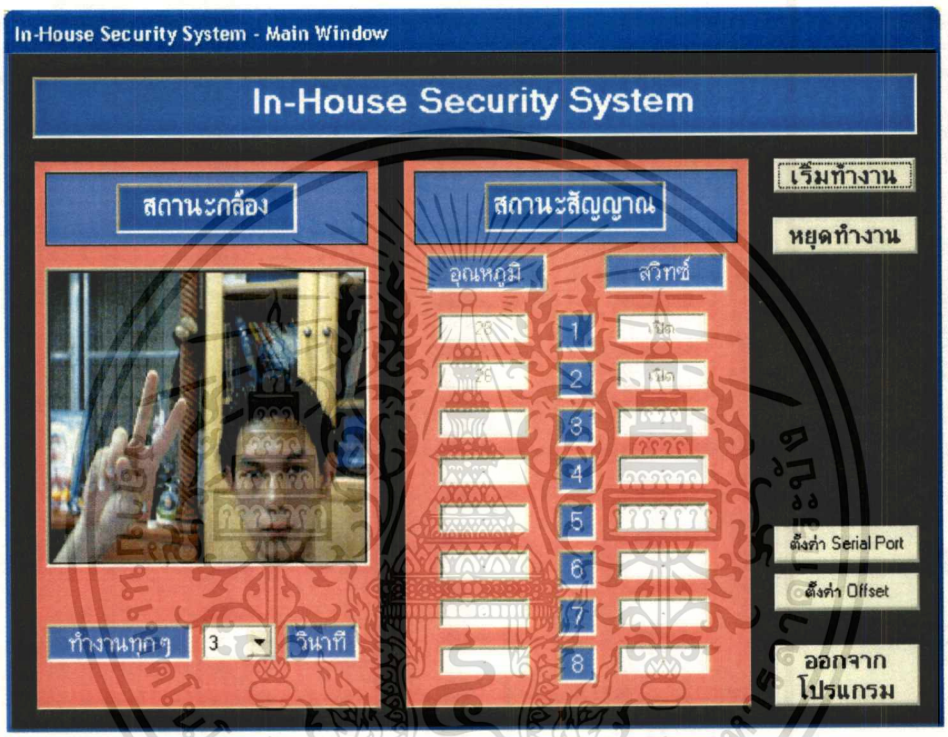
4.2.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน

เป็นส่วนหลักที่ทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน ประกอบไปด้วยหน้าจอต่างๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.1 หน้อจอหลัก

เป็นส่วนที่บอกสถานะของที่พักอาศัย ที่ได้รับมาจากไมโครคอนโทรลเลอร์ และกล้องดิจิตอล โดยเราสามาถที่จะไปยังหน้าจอื่น หรือทำการออกจากโปรแกรมได้ด้วยหน้าจอนี้ นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดได้ว่า ต้องการให้ระบบทำการตรวจสอบสถานะทุกๆกี่วินาที

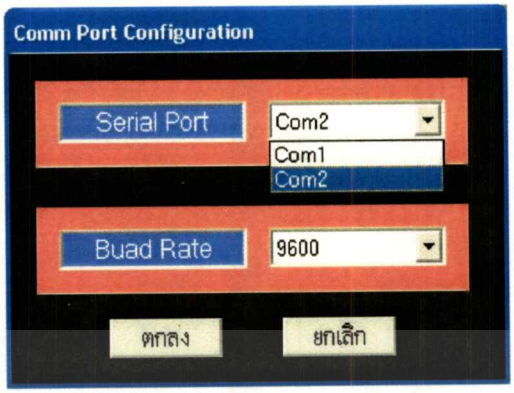


รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอหลักของส่วน Visual Basic

4.2.1.2 หน้อจอการปรับแต่งค่าต่างๆ ของพอร์ตอนุกรม

ทำหน้าที่ตั้งค่าต่างๆของพอร์ตอนุกรม เช่น ต้องการใช้พอร์ตที่เท่าไร อัตราการส่งข้อมูลเท่าไร เป็นต้น โดยค่าที่ตั้งไว้จะเก็บไว้ในเท็กซ์ไฟล์ที่ ชื่อว่า “SerialPort.cfg” ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องมากำหนดค่าใหม่ทุกครั้งที่ใช้งาน

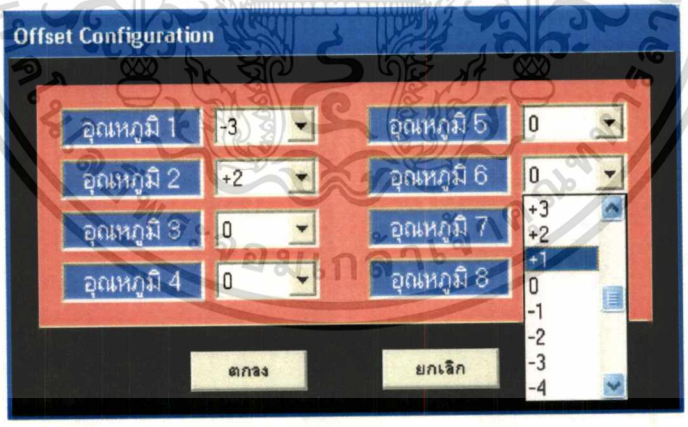
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แสดงหน้อจอการปรับแต่งค่าต่างๆ ของพอร์ตอนุกรม

4.2.1.3 หน้อจอการปรับแต่งค่าออฟเซ็ต (Offset)

ในการตรวจวัดอุณหภูมินั้น ไอซีที่เราใช้ไม่ได้ให้ค่าอุณหภูมิที่ถูกต้องในทันที ไอซีแต่ ละตัวจะมีคุณสมบัติไม่เหมือนกัน ดังนั้นเราจำเป็นต้องมีการปรับค่าๆหนึ่ง ซึ่งเรียกว่าค่า ออฟเซ็ต (Offset) ซึ่งเราจะนำค่าออฟเซ็ตนี้ ไปบวกกับค่าที่อ่านได้จากไอซี แล้วจึงจะได้อุณหภูมิจริงๆ ของสถานที่นั้นๆ



รูปที่ 4.4 แสดงหน้อจอการปรับแต่งค่าออฟเซ็ต (Offset)

4.2.2 ส่วนติดต่อกับฐานข้อมูล

ในโครงการนี้ ได้ใช้ ADO (ActiveX Data Objects) ในการติดต่อกับฐานข้อมูล เนื่องจากใช้งานได้ง่าย และมีความยืดหยุ่นสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ส่วนติดต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์

ในโครงการนี้ได้ใช้ส่วนประกอบ (Component) ในโปรแกรม Visual Basic ที่ชื่อว่า MSComm ซึ่งเป็นส่วนประกอบ ที่ทำให้เราสามารถที่จะเขียนโปรแกรม รับส่งข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรม ได้อย่างง่ายดาย โดยการเพิ่มส่วนประกอบสามารถทำได้ โดยในโปรแกรม Visual Basic ให้ไปที่ Project > Components แล้วเลือก "Microsoft Comm Control 6.0" หลังจากนั้นก็จะมี ไอคอนขึ้นมา ให้เราสามารถลากไปไว้ในฟอร์มของเรา และใช้งานได้ทันที

รูปที่ 4.5 แสดงหน้อจอการปรับแต่งค่าออฟเซ็ต (Offset)

4.2.4 ส่วนติดต่อกับกล้องดิจิตอล

ในการติดต่อกับกล้องดิจิตอล เราต้องไปทำการดาวน์โหลดส่วนประกอบที่ชื่อว่า "JPC Software Webcam OCX" มาก่อน โดยสามารถที่จะไปดาวน์โหลดได้ที่ "http://www.jpcsoftware.com/products/webcamocx/WebCamOCX_download_confirm.htm"

หลังจากที่เราได้ทำการดาวน์โหลดแล้ว ก็ให้ทำการเพิ่มส่วนประกอบนี้ ลงไปในโครงการของเรา ซึ่งส่วนประกอบนี้จะทำให้เราสามารถ ที่จะรับภาพจากกล้องดิจิตอล ที่ต่อผ่านทางพอร์ต USB ได้เกือบทุกยี่ห้อเลยทีเดียว

รูปที่ 4.6 แสดงส่วนประกอบ JPC Software Webcam OCX

เนื่องจากข้อมูลภาพที่เราได้จากกล้องดิจิตอลนั้น จะอยู่ในรูปของบิทแมพ (BMP) ไฟล์ ซึ่งต้องใช้เนื้อที่ในการเก็บจำนวนมาก เราจึงจำเป็นที่จะต้องทำการแปลงชนิดของไฟล์รูปภาพนั้น ให้อยู่ ในรูปของชนิด JPG เพื่อให้ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูล โดยการจะแปลงชนิดของภาพ นั้น เราต้องทำการดาวน์โหลดไลบารี่ที่ชื่อว่า "ijl11.dll" มาเก็บไว้ที่เครื่องเราก่อน โดยสามารถ ไปดาวน์โหลดได้ที่ "http://developer.intel.com/software/products/perflib/ijl/index.htm" หลังจาก นั้นให้ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

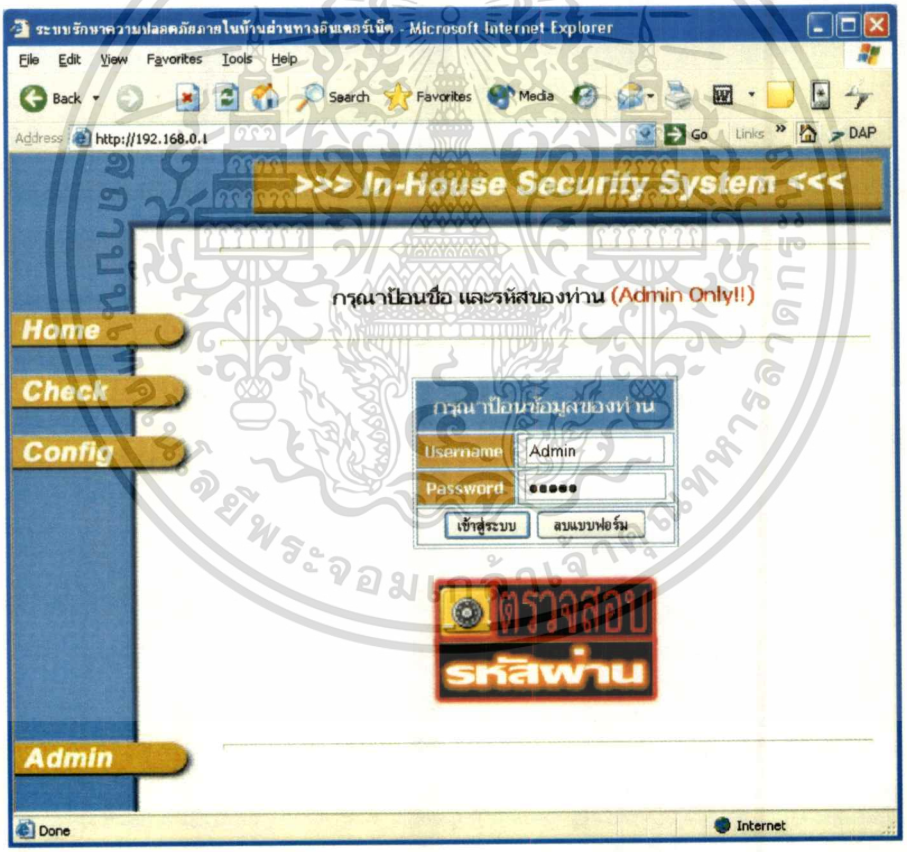
การ คัดลอกไฟล์ไปไว้ที่ “C:\WINDOWS\system32” หลังจากนั้น เราก็สามารถ เรียกใช้ฟังก์ชันการทำงานของไลบารี่นั้นๆได้ทันที

4.3 ส่วนของเว็บแอพพลิเคชั่น

โดยความสามารถที่สามารถทำได้ของระบบนี้ ได้แก่

4.3.1 ตรวจสอบรหัสผ่าน

ใช้ตรวจสอบรหัสผ่านของผู้ใช้ โดยมีอยู่ด้วยกัน 3 แบบ คือ ตรวจสอบเวลาผู้ใช้ที่ต้องการเข้าไปตรวจสอบสถานะของที่พักอาศัย ตรวจสอบเวลาผู้ใช้ต้องการเข้าไปปรับแต่งค่าต่างๆ และตรวจสอบเวลาเจ้าของระบบต้องการเข้าไปปรับแต่งค่าต่างๆ

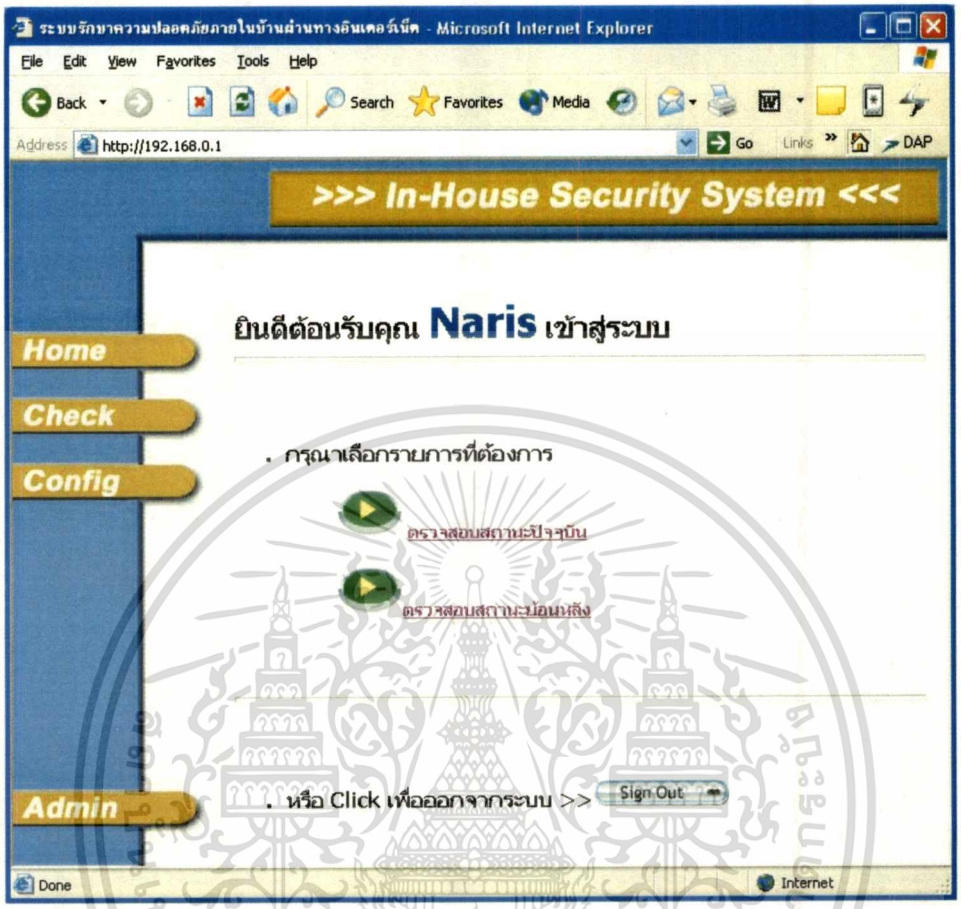


รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอการตรวจรหัสผ่าน

4.3.2 ตรวจสอบสถานะของที่พักอาศัย

โดยที่เราสามารถตรวจสอบสถานะของที่พักอาศัย ณ เวลาปัจจุบัน หรือย้อนหลังก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

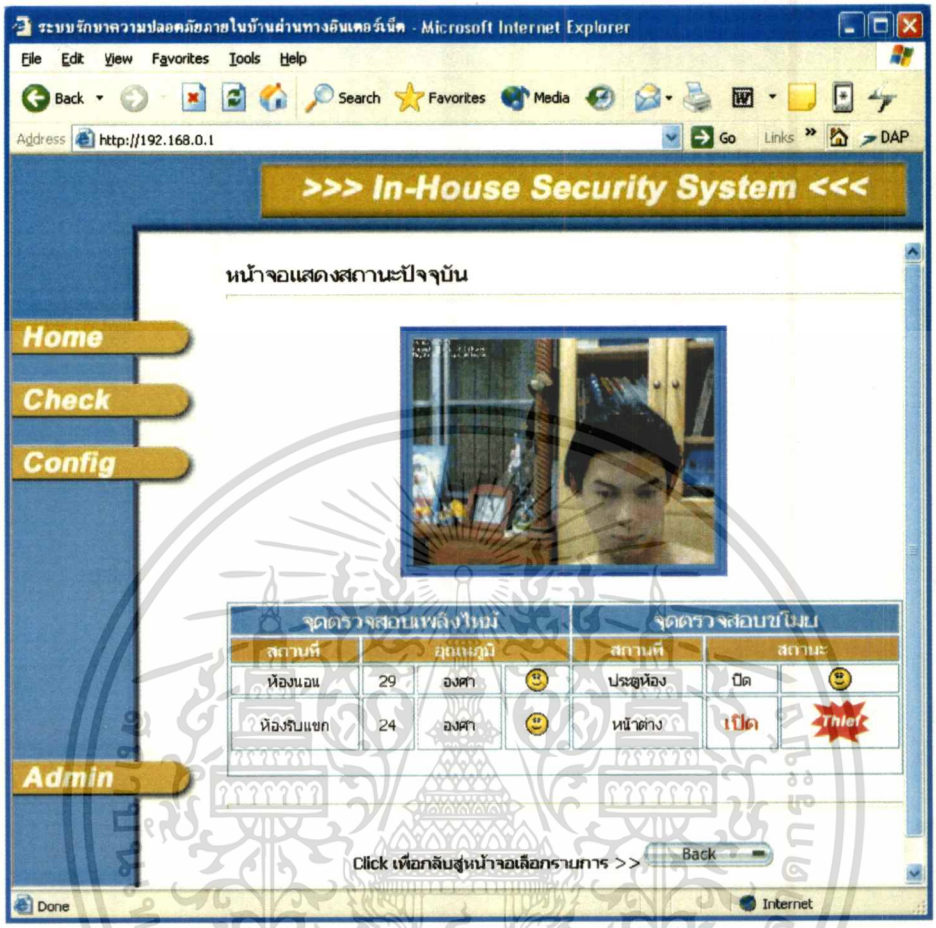


รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอการเลือกรายการที่ต้องการตรวจสอบ

4.3.2.1 ตรวจสอบสถานะปัจจุบัน

ในรายการนี้ จะทำการอัพเดตตัวเองทุกช่วงเวลาประมาณ 4 วินาที ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้ไม่ต้องกดปุ่ม Refresh ที่บราวเซอร์เอง ทำให้สามารถรู้สามารถ ณ ปัจจุบันได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

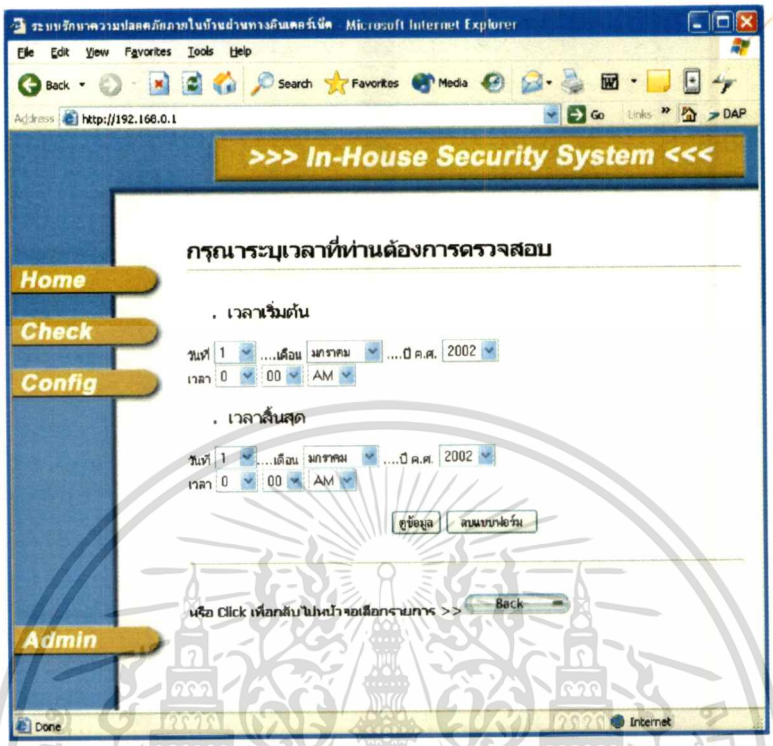


รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดของสถานะปัจจุบัน

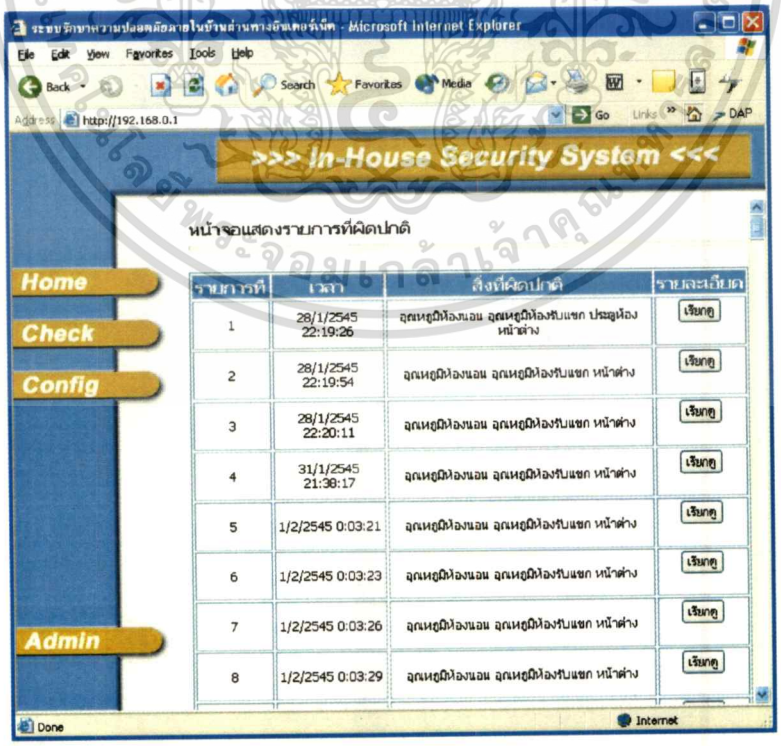
4.3.2.2 ตรวจสอบสถานะย้อนหลัง

ในรายการนี้ เราสามารถที่จะเลือกช่วงเวลาที่เราต้องการตรวจสอบ แล้วระบบก็จะแจ้งรายการที่มีสิ่งผิดปกติออกมา ซึ่งเราสามารถที่จะเข้าไปดูรายละเอียดของ รายการที่ผิดปกตินั้นๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

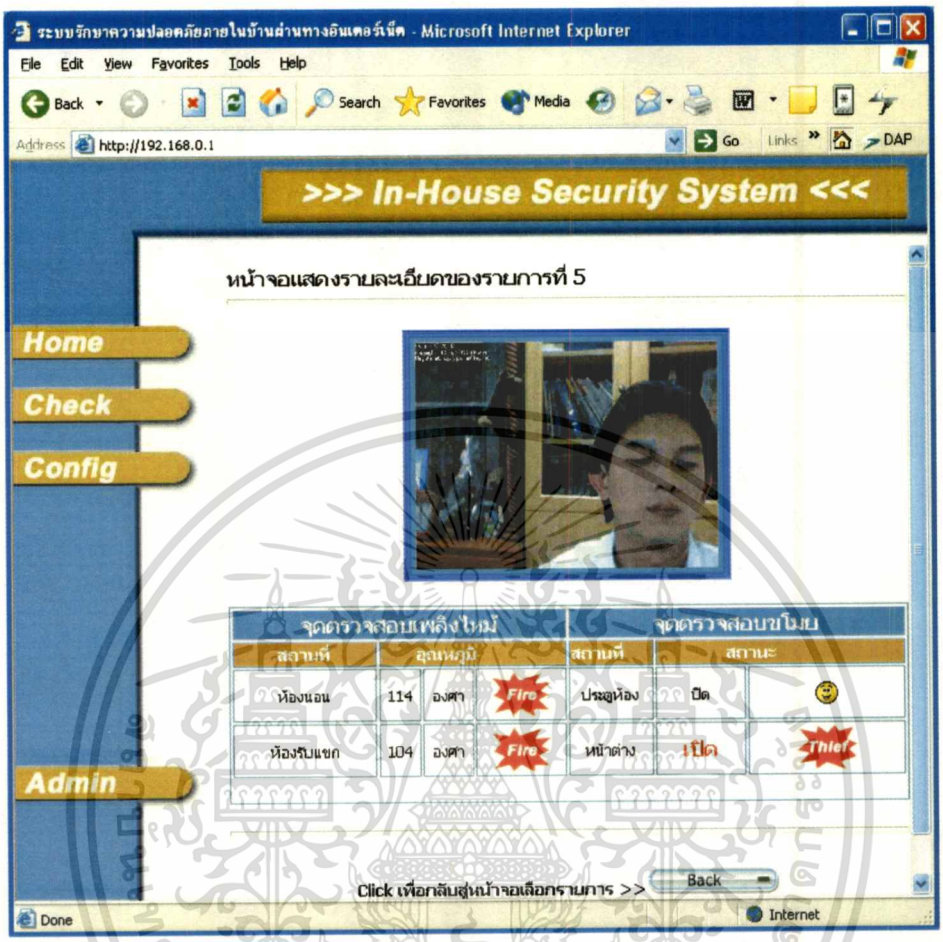


รูปที่ 4.10 แสดงหน้าจอการเลือกช่วงเวลาที่ต้องการตรวจสอบย้อนหลัง



รูปที่ 4.11 แสดงหน้าจอแสดงรายการที่ผิดปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



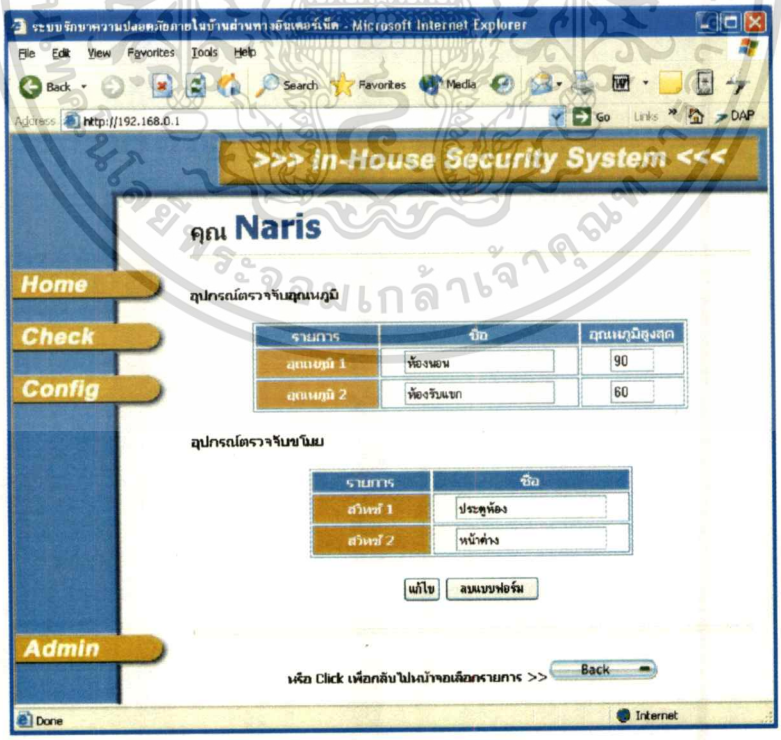
รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอแสดงรายละเอียดรายการที่ผิดปกติ

4.3.3 เปลี่ยนรหัสผ่านและ ปรับแต่งค่าต่างๆ

ใช้ในการปรับเปลี่ยนรหัสผ่าน และปรับแต่งค่าต่างๆ เช่น ชื่อของอุปกรณ์ และ อุณหภูมิสูงสุดที่ยอมรับได้ของแต่ละจุด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอการเปลี่ยนรหัสผ่าน

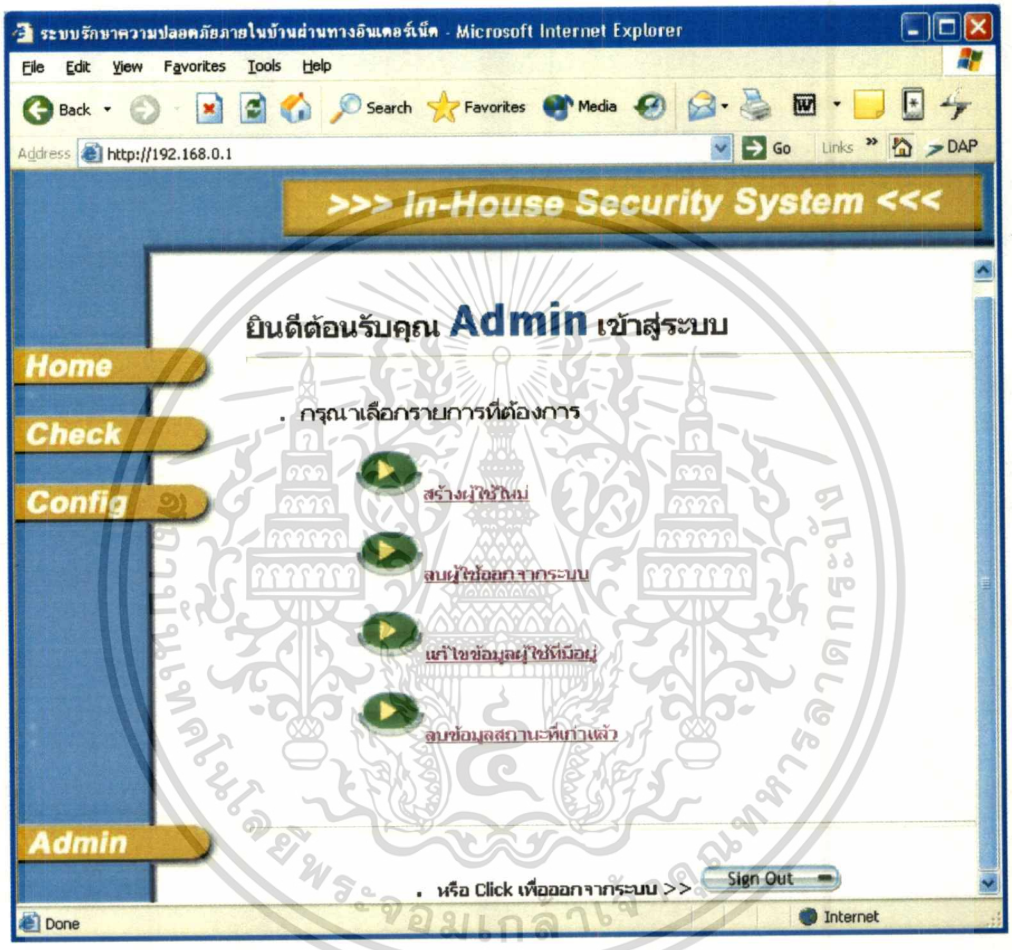


รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอการปรับแต่งค่าต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

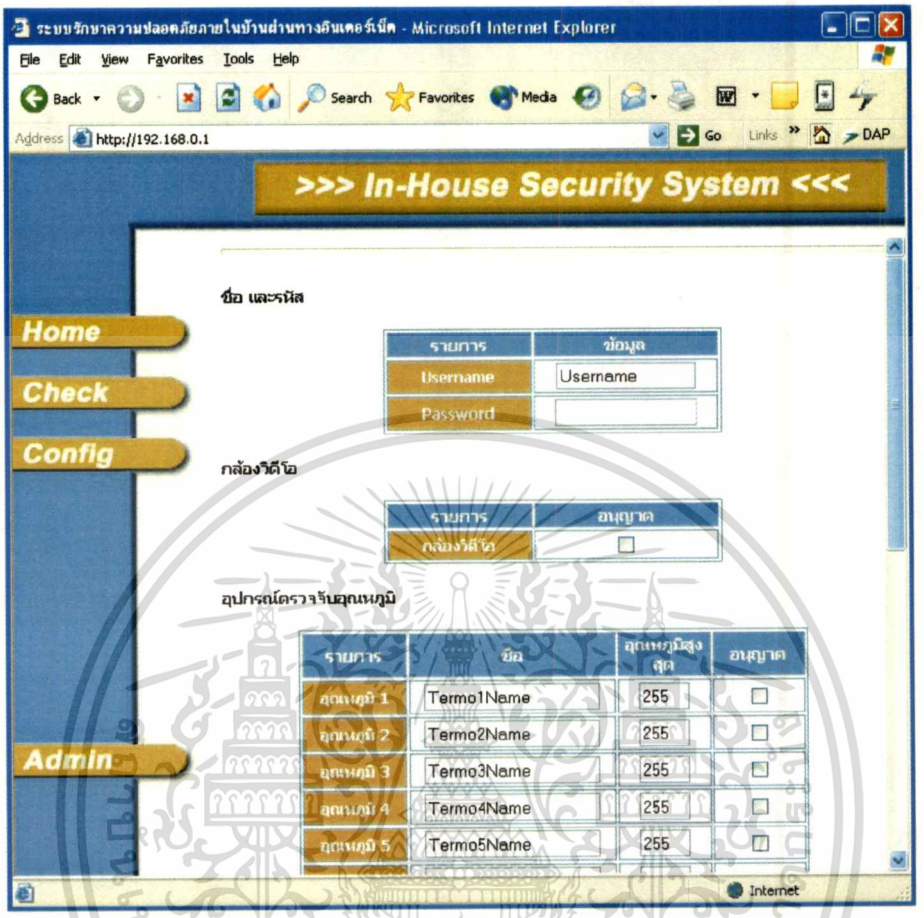
4.3.4 บริการสำหรับเจ้าของระบบ

ผู้ที่เป็นเจ้าของระบบ นั้น นอกจากจะสามารถมีสิทธิในการใช้อุปกรณ์ทุกอย่างแล้ว ยังสามารถกำหนดสิทธิของผู้ใช้รายอื่น รวมถึงการเพิ่มลบผู้ใช้ และการลบข้อมูลที่เก่าแล้วได้ อีกด้วย

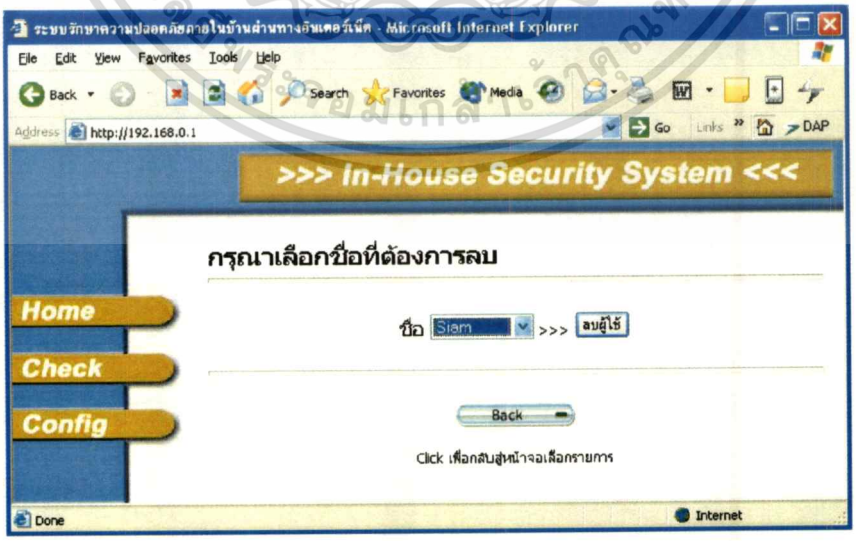


รูปที่ 4.15 แสดงบริการที่เจ้าของระบบสามารถใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



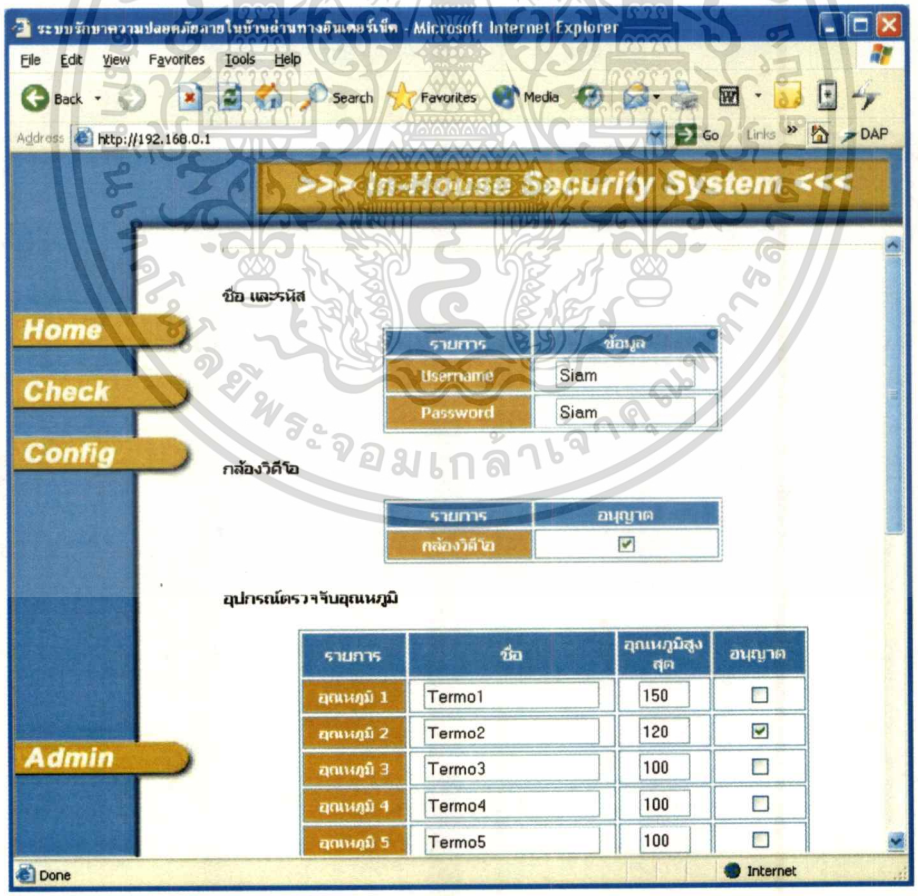
รูปที่ 4.16 แสดงหน้าจอการเพิ่มผู้ใช้รายใหม่เข้าไปในระบบ



รูปที่ 4.17 แสดงหน้าจอการเลือกรายชื่อเพื่อลบผู้ใช้ออกจากระบบ

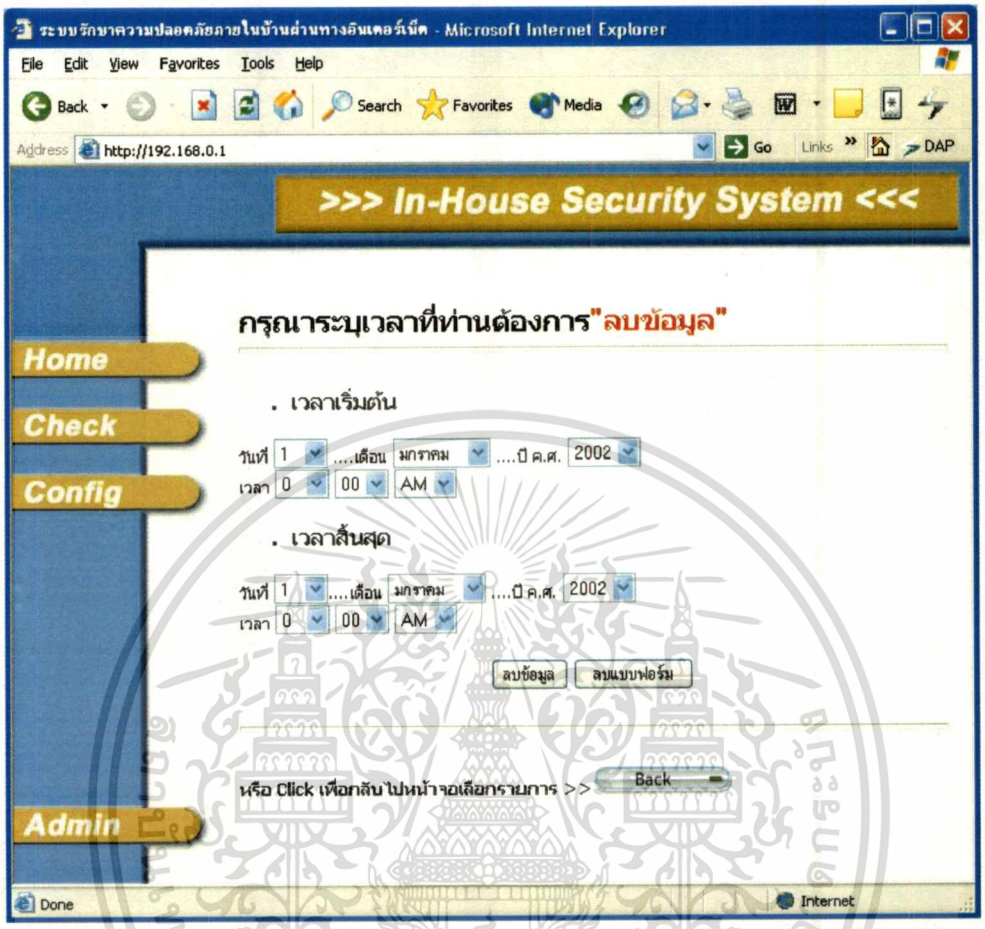
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.18 แสดงหน้าจอการเลือกรายชื่อเพื่อเข้าไปแก้ไข

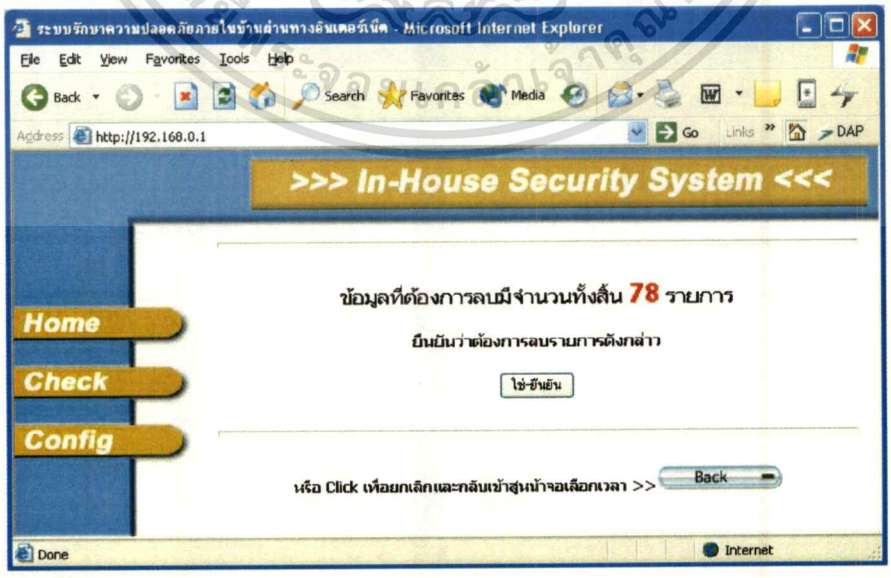


รูปที่ 4.19 แสดงหน้าจอการแก้ไขผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.20 แสดงหน้าจอการเลือกช่วงเวลาที่ต้องการลบข้อมูลเก่าทิ้ง



รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอแสดงจำนวนรายการที่ต้องการจะลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุป

5.1 การพัฒนาโครงการและปัญหาที่พบ

จากโครงการที่ได้พัฒนาขึ้นมานี้ ประกอบไปด้วยส่วนหลักๆ 4 ส่วนคือ

5.1.1 ส่วนวงจร

5.1.1.1 การพัฒนา

ในส่วนนี้ นั้นไม่ได้มีความซับซ้อนมากนัก แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น เราได้ทำการออกแบบไว้รองรับอุปกรณ์ เพียงอย่างละ 2 ชุดเท่านั้น ซึ่งในส่วนของซอฟแวร์นั้น สามารถรองรับได้ถึง 8 ชุดด้วยกัน และหากเราต้องการพัฒนาในส่วนของฮาร์ดแวร์ให้เป็น 8 ชุด ก็สามารถทำได้ แต่เนื่องจากโครงการเรา ไม่ได้เน้นหนักไปที่ฮาร์ดแวร์ เราจึงเลือกใช้เพียง 2 ชุดเท่านั้น

5.1.1.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข

ในส่วนนี้ จะเกิดปัญหาเมื่อมีการต่อสายของไอซียาวๆ เนื่องจากตัวไอซีไม่สามารถที่จะจ่ายกระแสได้เพียงพอ สามารถแก้ไขได้โดยการต่อตัวต้านทานเข้ากับไฟเลี้ยง (R4 และ R5 เพื่อช่วยจ่ายกระแสอีกทางหนึ่ง)

5.1.2 ส่วนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

5.1.2.1 การพัฒนา

ใช้การเขียนโปรแกรมตามลักษณะข้อมูล และวงจรที่ได้ออกแบบเอาไว้ โดยจะทำหน้าที่เป็นตัวรับข้อมูล จากอุปกรณ์อื่นๆ แล้วทำการส่งต่อให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม

5.1.2.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข

ปัญหาคือ การพัฒนาทำได้ด้วยความลำบาก เนื่องจากต้องพัฒนาบนภาษาแอสเซมบลี ซึ่งใช้งานยาก และมีข้อจำกัดมาก การแก้ไขคือต้องเรียนรู้ให้มากที่สุด เพื่อให้เกิดความคุ้นเคย

5.1.3 ส่วนโปรแกรมที่เขียนด้วย Visual Basic

5.1.3.1 การพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนนี้เป็นส่วนที่คอยรับข้อมูลมาจากอุปกรณ์ภายนอก ทั้งจากไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านพอร์ตอนุกรม และจากกล้องดิจิตอลผ่านพอร์ต USB ซึ่งเมื่อได้รับ ข้อมูลมาแล้ว ก็จะทำการตรวจสอบว่าผิดปกติหรือไม่ แล้วก็จะทำการเก็บเข้าฐานข้อมูลต่อไป

5.1.3.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข

ปัญหาที่พบคือการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก เนื่องจากเป็นสิ่งที่ไม่แพร่หลายมากนัก ทำให้หาข้อมูลได้อย่างยากลำบาก สามารถแก้ไขโดยการใช้ส่วนประกอบช่วย ตามที่ได้กล่าวไว้ใน ตัวรายงานข้างต้นแล้ว

5.1.4 ส่วนเว็บแอพพลิเคชั่น

5.1.4.1 การพัฒนา

ส่วนนี้เป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เนื่องจากเป็นส่วนที่ให้บริการกับผู้ใช้ การพัฒนาเราได้เลือกใช้ ASP (Active Server Page) เป็นหลัก เนื่องจากว่าหาข้อมูลได้ง่าย และมีประสิทธิภาพพอเพียงกับระบบที่เราต้องการ

5.1.4.2 ปัญหาและวิธีการแก้ไข

ปัญหาที่พบคือความซับซ้อนในการพัฒนา เนื่องจากจำนวนเว็บเพจ ที่ทำการพัฒนามีจำนวนมาก นอกจากนี้ก็ยังมีปัญหาเรื่องการแสดงผลของเว็บเพจ วิธีการแก้ไขคือ ทำการร่างโครงสร้างของเว็บเพจที่เราต้องการทั้งหมดก่อน เพื่อให้การพัฒนาทำไปอย่างมีระบบ นอกจากนี้ ควรติดตั้งโปรแกรมที่ทำหน้า ที่เป็นเว็บเซอร์เวอร์ไว้ในเครื่อง (ในโครงการนี้เราใช้ Internet Information Server 5.0 ในการพัฒนา) เพื่อให้เราสามารถที่ตรวจสอบผลของเว็บเพจที่เราพัฒนา ขึ้นได้ทันที

5.2 ผลที่ได้รับ

จากการพัฒนาโครงการนี้ ทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ตให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งไม่จำกัดอยู่แค่ในเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังมีส่วนช่วยในการรักษาความปลอดภัยในทรัพย์สินอีกด้วย โดยในโครงการนี้หวังว่า จะสามาถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างอื่นได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กฤษฎา ใจเย็น และชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. 2541. *การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ภายนอกผ่านพอร์ตอนุกรม*. กรุงเทพฯ : อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์.

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และเพียงเดือน ครูอุตสาหะ. 2543. *ACCESS 2000 ฉบับโปรแกรมเมอร์*. กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

กิตติ สูงสว่าง. 2544. *NTSoft Training Guide สำหรับเรียนรู้ ASP 3.0 Programming เพื่อการพัฒนา Web Application*. กรุงเทพฯ : ธีรพงษ์การพิมพ์.

ณัฐพล สถิรเจริญกุล. 2543. "*ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต*". วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ธาริน สิทธิธรรมชารี. 2542. *คู่มือการเขียนโปรแกรม Microsoft Visual Basic Version 6.0*. กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย.

สัจจะ จรัสรุ่งรวีวร และสมพร จิวรสกุล. 2543. *Active Server Pages และแอพพลิเคชันฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เนต*. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DALLAS SEMICONDUCTOR

DS18S20
High Precision 1-Wire® Digital Thermometer

www.dalsemi.com

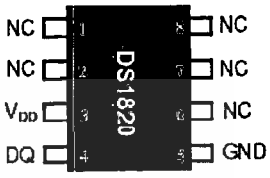
FEATURES

- Unique 1-wire interface requires only one port pin for communication
- Each device has a unique 64-bit serial code stored in an on-board ROM
- Multi-drop capability simplifies distributed temperature sensing applications
- Requires no external components
- Can be powered from data line. Power supply range is 3.0V to 5.5V
- Measures temperatures from –55°C to +125°C (- 67°F to +257°F)
- ±0.5°C accuracy from –10°C to +85°C
- 9-bit thermometer resolution
- Converts temperature in 750 ms (max.)
- User-definable nonvolatile alarm settings
- Alarm search command identifies and addresses devices whose temperature is outside of programmed limits (temperature alarm condition)
- Applications include thermostatic controls, industrial systems, consumer products, thermometers, or any thermally sensitive system

PIN ASSIGNMENT

(BOTTOM VIEW)

TO-92
(DS18S20)



8-pin 150-mil SOIC
(DS18S20Z)

PIN DESCRIPTION

GND - Ground
DQ - Data In/Out
V_{DD} - Power Supply Voltage
NC - No Connect

DESCRIPTION

The DS18S20 Digital Thermometer provides 9-bit centigrade temperature measurements and has an alarm function with nonvolatile user-programmable upper and lower trigger points. The DS18S20 communicates over a 1-wire bus that by definition requires only one data line (and ground) for communication with a central microprocessor. It has an operating temperature range of –55°C to +125°C and is accurate to ±0.5°C over the range of –10°C to +85°C. In addition, the DS18S20 can derive power directly from the data line ("parasite power"), eliminating the need for an external power supply.

Each DS18S20 has a unique 64-bit serial code, which allows multiple DS18S20s to function on the same 1-wire bus; thus, it is simple to use one microprocessor to control many DS18S20s distributed over a large area. Applications that can benefit from this feature include HVAC environmental controls, temperature monitoring systems inside buildings, equipment or machinery, and process monitoring and control systems.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DETAILED PIN DESCRIPTIONS Table 1

8-PIN SOIC*	TO-92	SYMBOL	DESCRIPTION
5	1	GND	**Ground.**
4	2	DQ	**Data Input/Output pin.** Open-drain 1-wire interface pin. Also provides power to the device when used in parasite power mode (see "Parasite Power" section.)
3	3	V_{DD}	**Optional V_{DD} pin.** V_{DD} must be grounded for operation in parasite power mode.

*All pins not specified in this table are "No Connect" pins.

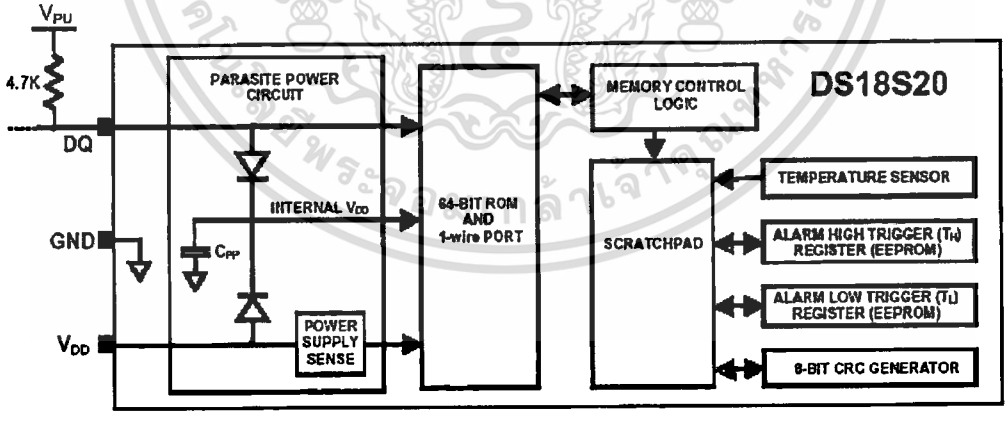
OVERVIEW

Figure 1 shows a block diagram of the DS18S20, and pin descriptions are given in Table 1. The 64-bit ROM stores the device's unique serial code. The scratchpad memory contains the 2-byte temperature register that stores the digital output from the temperature sensor. In addition, the scratchpad provides access to the 1-byte upper and lower alarm trigger registers (T_H and T_L). The T_H and T_L registers are nonvolatile (EEPROM), so they will retain data when the device is powered down.

The DS18S20 uses Dallas' exclusive 1-wire bus protocol that implements bus communication using one control signal. The control line requires a weak pullup resistor since all devices are linked to the bus via a 3-state or open-drain port (the DQ pin in the case of the DS18S20). In this bus system, the microprocessor (the master device) identifies and addresses devices on the bus using each device's unique 64-bit code. Because each device has a unique code, the number of devices that can be addressed on one bus is virtually unlimited. The 1-wire bus protocol, including detailed explanations of the commands and "time slots," is covered in the 1-WIRE BUS SYSTEM section of this datasheet.

Another feature of the DS18S20 is the ability to operate without an external power supply. Power is instead supplied through the 1-wire pullup resistor via the DQ pin when the bus is high. The high bus signal also charges an internal capacitor (C_{PP}), which then supplies power to the device when the bus is low. This method of deriving power from the 1-wire bus is referred to as "parasite power." As an alternative, the DS18S20 may also be powered by an external supply on V_{DD}.

DS18S20 BLOCK DIAGRAM Figure 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

OPERATION – MEASURING TEMPERATURE

The core functionality of the DS18S20 is its direct-to-digital temperature sensor. The temperature sensor output has 9-bit resolution, which corresponds to 0.5°C steps. The DS18S20 powers-up in a low-power idle state; to initiate a temperature measurement and A-to-D conversion, the master must issue a Convert T [44h] command. Following the conversion, the resulting thermal data is stored in the 2-byte temperature register in the scratchpad memory and the DS18S20 returns to its idle state. If the DS18S20 is powered by an external supply, the master can issue "read time slots" (see the 1-WIRE BUS SYSTEM section) after the Convert T command and the DS18S20 will respond by transmitting 0 while the temperature conversion is in progress and 1 when the conversion is done. If the DS18S20 is powered with parasite power, this notification technique cannot be used since the bus must be pulled high by a strong pullup during the entire temperature conversion. The bus requirements for parasite power are explained in detail in the POWERING THE DS18S20 section of this datasheet.

The DS18S20 output data is calibrated in degrees centigrade; for Fahrenheit applications, a lookup table or conversion routine must be used. The temperature data is stored as a 16-bit sign-extended two's complement number in the temperature register (see Figure 2). The sign bits (S) indicate if the temperature is positive or negative: for positive numbers S = 0 and for negative numbers S = 1. Table 2 gives examples of digital output data and the corresponding temperature reading.

Resolutions greater than 9 bits can be calculated using the data from the temperature, COUNT REMAIN and COUNT PER °C registers in the scratchpad. Note that the COUNT PER °C register is hard-wired to 16 (10h). After reading the scratchpad, the TEMP_READ value is obtained by truncating the 0.5°C bit (bit 0) from the temperature data (see Figure 2). The extended resolution temperature can then be calculated using the following equation:

$$TEMPERATURE = TEMP_READ - 0.25 + \frac{COUNT_PER_C - COUNT_REMAIN}{COUNT_PER_C}$$

Additional information about high-resolution temperature calculations can be found in Application Note 105: "High Resolution Temperature Measurement with Dallas Direct-to-Digital Temperature Sensors".

TEMPERATURE REGISTER FORMAT Figure 2

	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
LS Byte	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}
	bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
MS Byte	S	S	S	S	S	S	S	S

TEMPERATURE/DATA RELATIONSHIP Table 2

TEMPERATURE	DIGITAL OUTPUT (Binary)	DIGITAL OUTPUT (Hex)
+85.0°C*	0000 0000 1010 1010	00AAh
+25.0°C	0000 0000 0011 0010	0032h
+0.5°C	0000 0000 0000 0001	0001h
0°C	0000 0000 0000 0000	0000h
-0.5°C	1111 1111 1111 1111	FFFFh
-25.0°C	1111 1111 1100 1110	FFCEh
-55.0°C	1111 1111 1001 0010	FF92h

*The power-on reset value of the temperature register is +85°C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DS18S20 FUNCTION COMMAND SET Table 4

Command	Description	Protocol	1-Wire Bus Activity After Command is Issued	Notes
TEMPERATURE CONVERSION COMMANDS				
Convert T	Initiates temperature conversion.	44h	DS18S20 transmits conversion status to master (not applicable for parasite-powered DS18S20s).	1
MEMORY COMMANDS				
Read Scratchpad	Reads the entire scratchpad including the CRC byte.	BEh	DS18S20 transmits up to 9 data bytes to master.	2
Write Scratchpad	Writes data into scratchpad bytes 2 and 3 (T_H and T_L).	4Eh	Master transmits 2 data bytes to DS18S20.	3
Copy Scratchpad	Copies T_H and T_L data from the scratchpad to EEPROM.	48h	None	1
Recall E^2	Recalls T_H and T_L data from EEPROM to the scratchpad.	B8h	DS18S20 transmits recall status to master.	
Read Power Supply	Signals DS18S20 power supply mode to the master.	B4h	DS18S20 transmits supply status to master.	

NOTES:

1. For parasite-powered DS18S20s, the master must enable a strong pullup on the 1-wire bus during temperature conversions and copies from the scratchpad to EEPROM. No other bus activity may take place during this time.
2. The master can interrupt the transmission of data at any time by issuing a reset.
3. Both bytes must be written before a reset is issued.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1-WIRE SIGNALING

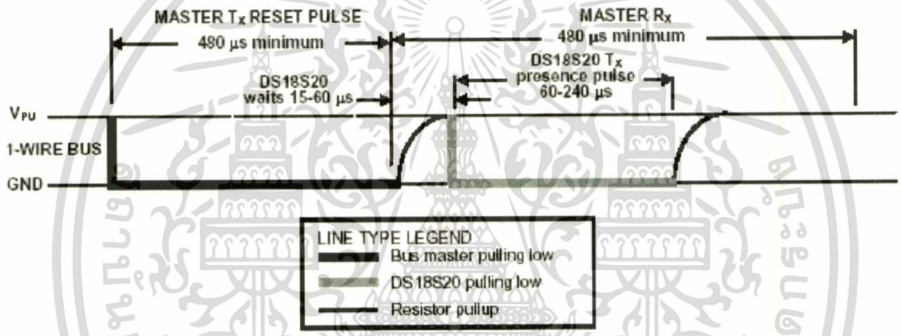
The DS18S20 uses a strict 1-wire communication protocol to insure data integrity. Several signal types are defined by this protocol: reset pulse, presence pulse, write 0, write 1, read 0, and read 1. All of these signals, with the exception of the presence pulse, are initiated by the bus master.

INITIALIZATION PROCEDURE: RESET AND PRESENCE PULSES

All communication with the DS18S20 begins with an initialization sequence that consists of a reset pulse from the master followed by a presence pulse from the DS18S20. This is illustrated in Figure 10. When the DS18S20 sends the presence pulse in response to the reset, it is indicating to the master that it is on the bus and ready to operate.

During the initialization sequence the bus master transmits (T_X) the reset pulse by pulling the 1-wire bus low for a minimum of 480 µs. The bus master then releases the bus and goes into receive mode (R_X). When the bus is released, the 5k pullup resistor pulls the 1-wire bus high. When the DS18S20 detects this rising edge, it waits 15–60 µs and then transmits a presence pulse by pulling the 1-wire bus low for 60–240 µs.

INITIALIZATION TIMING Figure 10



READ/WRITE TIME SLOTS

The bus master writes data to the DS18S20 during write time slots and reads data from the DS18S20 during read time slots. One bit of data is transmitted over the 1-wire bus per time slot.

WRITE TIME SLOTS

There are two types of write time slots: "Write 1" time slots and "Write 0" time slots. The bus master uses a Write 1 time slot to write a logic 1 to the DS18S20 and a Write 0 time slot to write a logic 0 to the DS18S20. All write time slots must be a minimum of 60 µs in duration with a minimum of a 1 µs recovery time between individual write slots. Both types of write time slots are initiated by the master pulling the 1-wire bus low (see Figure 11).

To generate a Write 1 time slot, after pulling the 1-wire bus low, the bus master must release the 1-wire bus within 15 µs. When the bus is released, the 5k pullup resistor will pull the bus high. To generate a Write 0 time slot, after pulling the 1-wire bus low, the bus master must continue to hold the bus low for the duration of the time slot (at least 60 µs). The DS18S20 samples the 1-wire bus during a window that lasts from 15 µs to 60 µs after the master initiates the write time slot. If the bus is high during the sampling window, a 1 is written to the DS18S20. If the line is low, a 0 is written to the DS18S20.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

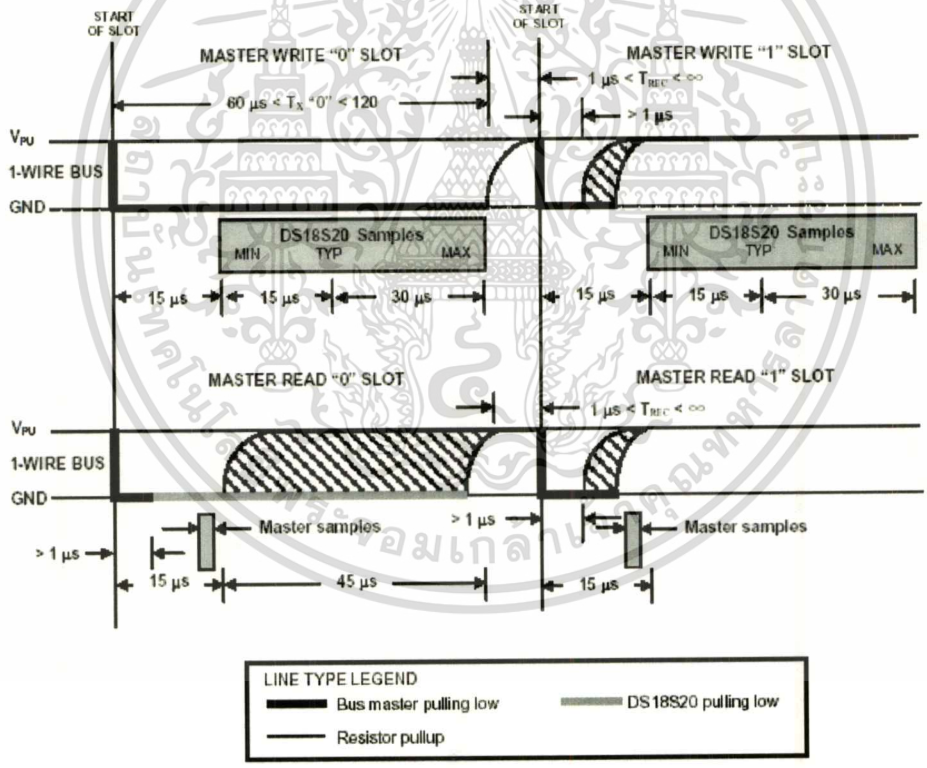
READ TIME SLOTS

The DS18S20 can only transmit data to the master when the master issues read time slots. Therefore, the master must generate read time slots immediately after issuing a Read Scratchpad [BEh] or Read Power Supply [B4h] command, so that the DS18S20 can provide the requested data. In addition, the master can generate read time slots after issuing Convert T [44h] or Recall E^2 [B8h] commands to find out the status of the operation as explained in the DS18S20 FUNCTION COMMAND section.

All read time slots must be a minimum of 60 µs in duration with a minimum of a 1 µs recovery time between slots. A read time slot is initiated by the master device pulling the 1-wire bus low for a minimum of 1 µs and then releasing the bus (see Figure 11). After the master initiates the read time slot, the DS18S20 will begin transmitting a 1 or 0 on bus. The DS18S20 transmits a 1 by leaving the bus high and transmits a 0 by pulling the bus low. When transmitting a 0, the DS18S20 will release the bus by the end of the time slot, and the bus will be pulled back to its high idle state by the pullup resister. Output data from the DS18S20 is valid for 15 µs after the falling edge that initiated the read time slot. Therefore, the master must release the bus and then sample the bus state within 15 µs from the start of the slot.

Figure 12 illustrates that the sum of T_{INIT}, T_{RC}, and T_{SAMPLE} must be less than 15 µs for a read time slot. Figure 13 shows that system timing margin is maximized by keeping T_{INIT} and T_{RC} as short as possible and by locating the master sample time during read time slots towards the end of the 15 µs period.

READ/WRITE TIME SLOT TIMING DIAGRAM Figure 11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS*

Voltage on any pin relative to ground	-0.5V to +6.0V
Operating temperature	- 55°C to +125°C
Storage temperature	-55°C to + 125°C
Soldering temperature	See J-STD-020A Specification

*These are stress ratings only and functional operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operation sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods of time may affect reliability.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (-55°C to +125°C; V_{DD}=3.0V to 5.5V)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNITS	NOTES
Supply Voltage	V_{DD}	Local Power	+3.0		+5.5	V	1
Pullup Supply Voltage	V_{PU}	Parasite Power	+3.0		+5.5	V	1,2
		Local Power	+3.0		V_{DD}		
Thermometer Error	t_{ERR}	-10°C to +85°C			±0.5	°C	3
		-55°C to +125°C			±2		
Input Logic Low	V_{IL}		-0.3		+0.8	V	1,4,5
Input Logic High	V_{IH}	Local Power	+2.2		The lower of 5.5 or V_{DD} + 0.3	V	1, 6
		Parasite Power	+3.0				
Sink Current	I_L	$V_{I/O}$=0.4V	4.0			mA	1
Standby Current	I_{DDS}			750	1000	nA	7,8
Active Current	I_{DD}	V_{DD}=5V		1	1.5	mA	9
DQ Input Current	I_{DQ}			5		µA	10
Drift				±0.2		°C	11

NOTES:

1. All voltages are referenced to ground.
2. The Pullup Supply Voltage specification assumes that the pullup device is ideal, and therefore the high level of the pullup is equal to V_{PU}. In order to meet the V_{IH} spec of the DS18S20, the actual supply rail for the strong pullup transistor must include margin for the voltage drop across the transistor when it is turned on: thus: $V_{PU_ACTUAL} = V_{PU_IDEAL} + V_{TRANSISTOR}$.
3. See typical performance curve in Figure 16
4. Logic low voltages are specified at a sink current of 4 mA.
5. To guarantee a presence pulse under low voltage parasite power conditions, V_{ILMAX} may have to be reduced to as low as 0.5V.
6. Logic high voltages are specified at a source current of 1 mA.
7. Standby current specified up to 70°C. Standby current typically is 3 µA at 125°C.
8. To minimize I_{DDS}, DQ should be within the following ranges: GND ≤ DQ ≤ GND + 0.3V or V_{DD} – 0.3V ≤ DQ ≤ V_{DD}.
9. Active current refers to supply current during active temperature conversions or EEPROM writes.
10. DQ line is high ("hi-Z" state).
11. Drift data is based on a 1000 hour stress test at 125°C with V_{DD} = 5.5V.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS: NV MEMORY

(-55°C to +100°C; V_{DD}=3.0V to 5.5V)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNITS
NV Write Cycle Time	t_{WR}			2	10	ms
EEPROM Writes	N_{EEWR}	-55°C to +55°C	50k			writes
EEPROM Data Retention	t_{EEDR}	-55°C to +55°C	10			years

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (-55°C to +125°C; V_{DD}=3.0V to 5.5V)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITION	MIN	TYP	MAX	UNITS	NOTES
Temperature Conversion Time	t_{CONV}				750	ms	1
Time to Strong Pullup On	t_{SPON}	Start Convert T Command Issued			10	µs	
Time Slot	t_{SLOT}		60		120	µs	1
Recovery Time	t_{REC}		1			µs	1
Write 0 Low Time	t_{LOW0}		60		120	µs	1
Write 1 Low Time	t_{LOW1}		1		15	µs	1
Read Data Valid	t_{RDV}				15	µs	1
Reset Time High	t_{RSTH}		480			µs	1
Reset Time Low	t_{RSTL}		480			µs	1,2
Presence Detect High	t_{PDHIGH}		15		60	µs	1
Presence Detect Low	t_{PDLOW}		60		240	µs	1
Capacitance	$C_{IN/OUT}$				25	pF	

NOTES:

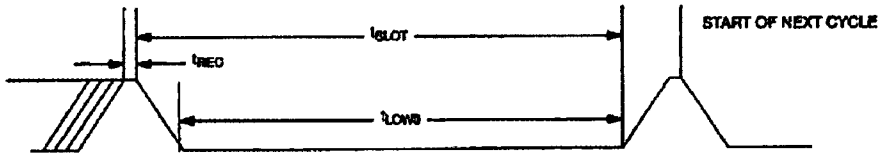
1. Refer to timing diagrams in Figure 17.
2. Under parasite power, if t_{RSTL} > 960 µs, a power on reset may occur.

TYPICAL PERFORMANCE CURVE Figure 16

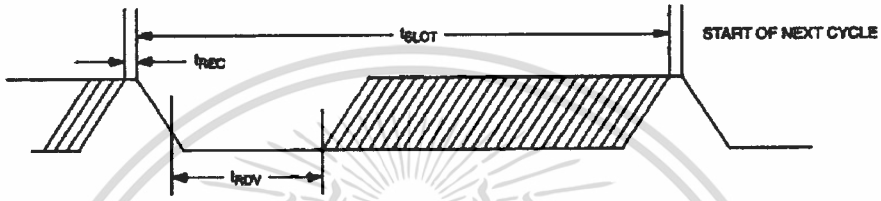
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TIMING DIAGRAMS Figure 17

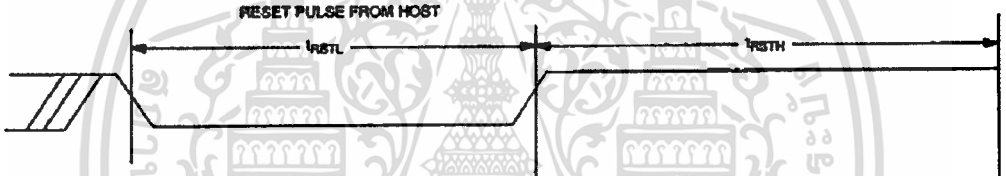
1–WIRE WRITE ZERO TIME SLOT



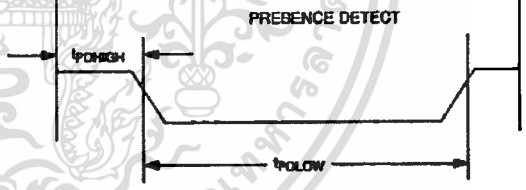
1–WIRE READ ZERO TIME SLOT



1–WIRE RESET PULSE



1–WIRE PRESENCE DETECT



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นาย ศักดิ์ชัย กิตติจิรายุ
วัน เดือน ปี เกิด	9 เมษายน พ.ศ. 2522
สถานที่เกิด	จังหวัด เลย
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2542-2544 : วิศวกรแผนกออกแบบ ฝ่ายทีวี. บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด พ.ศ. 2544-ปัจจุบัน : Application Engineer. Bombardier Transportation Signal (Thailand) ltd.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้