

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การบันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติและรายงานผลผ่านอินเทอร์เน็ต

TEMPERATURE RECORD AND REPORT ON INTERNET SYSTEM



ทศพล กงน้อย  
สุพรรณิ แสงจันทร์สมพร  
ฮาเวิร์ด สุขสันติ

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน...47334  
วัน, เดือน, ปี...จ.อ. ส.ย. 2546

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

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# TEMPERATURE RECORD AND REPORT ON INTERNET SYSTEM



TOSSAPON KONGNOI  
SUPANNEE SANGCHANSOMPORN  
HOWARD SUKSANTI

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE  
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE  
FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ      การบันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติและรายงานผลผ่านอินเทอร์เน็ต  
 TEMPERATURE RECORD AND REPORT ON INTERNET SYSTEM

ชื่อนักศึกษา      นายทศพล คงน้อย      42050390  
                                  นางสาวสุพรรณิ แสงจันทร์สมพร      42050455  
                                  นายฮาเวิร์ด สุขสันติ      42050475

ภาควิชา      คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์  
 สาขาวิชา      วิทยาการคอมพิวเตอร์  
 อาจารย์ที่ปรึกษา      รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นำปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2545

	คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	ผศ.ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์	
กรรมการ	อ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล	



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพโรบลย์ พันธรักษ์พงษ์)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การบันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติและรายงานผลผ่านอินเทอร์เน็ต	
ชื่อนักศึกษา	นายทศพล คงน้อย	42050390
	นางสาวสุพรรณิ แสงจันทร์สมพร	42050455
	นายฮาเวิร์ด สุขสันติ	42050475
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2545	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล	

### บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรม การบันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติและรายงานผลผ่านอินเทอร์เน็ต เนื่องจากในปัจจุบันนี้คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้น และการติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางขึ้น เช่น สามารถที่จะประยุกต์ให้ติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก จึงได้คิดค้นนำอุปกรณ์วัดอุณหภูมิมาตรวจจับอุณหภูมิในสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการและให้รายงานผลผ่านอินเทอร์เน็ต กล่าวคือ การรายงานผลผู้ใช้สามารถที่จะดูรายงานได้ 2 รูปแบบ คือ ในรูปแบบตารางและกราฟ โดยกราฟสามารถแสดง โดยแสดงอุณหภูมิสูงสุดในแต่ละชั่วโมง ภายใน 1 วัน และกราฟแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละชั่วโมง ภายใน 1 วัน ซึ่งสามารถตั้งการบันทึกได้ 2 รูปแบบ คือ บันทึกตามช่วงเวลาที่กำหนดโดยกำหนดได้ว่าให้บันทึกอุณหภูมิทุกกี่นาที และ บันทึกข้อมูลตามเวลาที่ได้กำหนด โปรแกรมนี้เป็นการพัฒนาซึ่งจัดอยู่ในประเภทของการพัฒนาเพื่อนำมาอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน โดยพัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Window 98 และภาษาที่ใช้คือภาษาจาวา

<b>Special Project Title</b>	TEMPERATURE RECORD AND REPORT ON INTERNET SYSTEM	
<b>Students</b>	Mr.Tossapon Kongnoi	42050390
	MissSupanee Sangchansomporn	42050455
	Mr.Howard Suksanti	42050475
<b>Degree</b>	Bachelor of science	
<b>Department</b>	Mathematics and Computer Science , Faculty of Science	
<b>Program</b>	Computer Science	
<b>Academic Year</b>	2002	
<b>Special Project Advisor</b>	Assoc.Prof.Teerawat Prakorbphon	

### ABSTRACT

Special project is the development of program which provide automatically record the temperature and it's also reporting through out the internet network. Nowadays computer become a part of our daily life and communication through out the internet network has been increase such as computer can apply to connect with external devices. Therefore, temperature record and report on internet system has been invent for user who wish to check temperature at the place by checking through out the internet network where this software is set up. There are 2 kinds of reporting in form of table and graph. That is the user can choose to check the graph in one day that shows the highest temperature of every hour or the average temperature of every hour. This device also set the record by 2 ways: by specific period of day and by specific time. This program is one kind of program to make our daily life more convenient. It develops on Windows 98 operating system by using java language.

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่องการตรวจสอบและรายงานผลอุณหภูมิผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ธีรวัฒน์ ประกอบผล อาจารย์ผู้รับผิดชอบปัญหาพิเศษนี้ ที่กรุณาให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาในการแก้ปัญหาต่างๆ รวมทั้งเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของปัญหาพิเศษนี้

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้ความสนับสนุนทางด้านกำลังใจ และทุนทรัพย์จนกระทั่งพวกเราประสบผลสำเร็จในทุกวันนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่คณะผู้จัดทำ และขอขอบคุณพี่ๆ และเพื่อนๆ ทุกคนของคณะผู้จัดทำที่มีส่วนช่วยเหลือ, ให้คำแนะนำ, คำปรึกษาในด้านต่างๆ เกี่ยวกับการทำปัญหาพิเศษไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

มีนาคม 2546



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VII
สารบัญรูป .....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา .....	1
1.3 สมมุติฐานของการศึกษา .....	1
1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการศึกษา .....	1
1.5 ขอบเขตของการศึกษา .....	2
1.6 ขั้นตอนการศึกษา .....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง .....	4
2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Servlet .....	4
2.1.1 ความหมายของ Java Servlet .....	4
2.1.2 ข้อแตกต่างของ Servlet เมื่อเทียบกับ CGI .....	5
2.1.3 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของ Java Servlet .....	5
2.1.4 Apache Tomcat .....	6
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการติดต่อฐานข้อมูล JDBC/ODBC bridge .....	6
2.2.1 ความหมายของ JDBC .....	7
2.2.2 ประเภทของ JDBC .....	7
2.2.3 ลักษณะของการนำไปใช้งาน .....	8
2.2.4 การใช้งาน JDBC .....	9
2.2.4.1 ขั้นตอนที่ 1 เริ่มติดต่อกับฐานข้อมูล ( Establish Database ) .....	9
2.2.4.2 ขั้นตอนที่ 2 การส่งคำสั่ง SQL .....	11
2.2.4.3 ขั้นตอนที่ 3 การแสดงผลลัพธ์สู่ผู้ใช้ .....	11
2.2.4.4 ขั้นตอนที่ 4 การยกเลิกการติดต่อ .....	11

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.2.5 ข้อดี-ข้อเสีย ของ JDBC-ODBC Driver.....	12
2.3 Java Native Interface (JNI).....	12
2.4 Java Applet.....	13
2.5 ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ .....	14
2.5.1 อุปกรณ์ SHT1x.....	14
2.5.2 อุปกรณ์ DS18S20 .....	17
2.6 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ .....	20
2.7 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพอร์ตขนาน.....	20
2.7.1 ลักษณะทางกายภาพของพอร์ตขนาน.....	21
2.7.2 พอร์ตคาต้า (Data Port ).....	25
2.7.3 พอร์ต Control.....	25
2.7.4 พอร์ตแสดงสถานะ (Status Port ).....	25
2.7.5 การนำพอร์ตขนานไปใช้งาน.....	26
2.7.6 การติดต่ออุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตของพอร์ตขนาน .....	26
บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน .....	27
3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบการทำงาน .....	27
3.2 ขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างของระบบ .....	29
3.2.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ดูแลระบบ.....	29
3.2.2 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้โดยทั่วไป.....	34
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน ( Implementing ) .....	39
3.3.1 ความต้องการด้านฮาร์ดแวร์ .....	39
3.3.2 ความต้องการด้านซอฟต์แวร์ .....	39
3.3.3 การพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวา .....	40
3.3.4 การติดต่อกับฐานข้อมูล .....	41
3.3.5 การบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ .....	42
3.3.5.1 ส่วนของการนำข้อมูลจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิส่งไปยังพอร์ตขนาน .....	42
3.3.5.2 ส่วนของการนำข้อมูลจากพอร์ตขนานไปเก็บยังฐานข้อมูล .....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ขั้นตอนการทดสอบการทำงาน .....	47
4.1 แผนภาพการทำงานของระบบ .....	47
4.2 การทดสอบการทำงาน .....	48
4.2.1 การทดสอบการ login เข้าสู่ระบบจะมี 3 กรณี .....	49
4.2.2 การทดสอบการใช้งานในส่วนของการสมัครสมาชิก .....	67
4.2.3 การทดสอบวิธีในการเรียกใช้ help .....	68
4.2.4 การทดสอบวิธีในการติดต่อกับผู้ดูแลระบบ .....	69
บทที่ 5 สรุปผลปัญหาและข้อเสนอแนะ .....	70
5.1 การทำงานของปัญหาพิเศษ .....	70
5.1.1 ส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ .....	70
5.1.1.1 รูปแบบของตาราง .....	70
5.1.1.2 รูปแบบของกราฟ .....	70
5.1.2 ส่วนของผู้ดูแลระบบ .....	70
5.2 ผลของปัญหาพิเศษ .....	71
5.3 ข้อจำกัดของปัญหาพิเศษ .....	71
บรรณานุกรม .....	72
ภาคผนวก ก คู่มือการติดตั้งโปรแกรม .....	73

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงค่าตัวแปร.....	15
2.2 ตารางแสดงความหมายของแต่ละPinของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิSHT1X.....	16
2.3 ตารางแสดงคำสั่งที่ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์วัดอุณหภูมิSHT1X.....	17
2.4 แสดงรายละเอียดของ PIN.....	18
2.5 แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับค่า Digital ที่ส่งมาจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ .....	19
2.6 แสดงตัวอย่างการแปลงข้อมูล Digital ที่ส่งมาจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ DS18S200.....	19
2.7 สัญญาณสำคัญของพอร์ตขนานที่ใช้ติดต่อกับเครื่องพิมพ์ .....	23
3.1 ตารางข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลระบบ.....	37
3.2 ตารางข้อมูลเกี่ยวกับผู้ Login .....	37
3.3 ตารางข้อมูลเกี่ยวกับผู้ที่จะสมัครสมาชิก .....	38
3.4 ตารางข้อมูลของอุณหภูมิปัจจุบัน.....	38
3.5 ตารางข้อมูลของอุณหภูมิ.....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงServlet Engine และการทำงานของ Servlets.....	6
2.2 แสดงการติดต่อกับฐานข้อมูลผ่าน JDBC .....	7
2.3 รูปแบบของJDBC-ODBC bridge .....	9
2.4 แสดงการทำงานของ JNI ที่ทำหน้าที่ติดต่อกับภาษา C .....	13
2.5 แสดงการใช้งานApplet ผ่านการทำงานของ Servlet .....	14
2.6 สถาปัตยกรรมของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิSHT 1X.....	15
2.7 แสดงลักษณะการต่ออุปกรณ์วัดอุณหภูมิSHT1Xผ่านserial port.....	16
2.8 แสดงคำสั่ง”Transmission start”.....	16
2.9 แสดงสถาปัตยกรรมของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ18S20 .....	18
2.10 แสดงขั้นตอนการอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิของเครื่องคอมพิวเตอร์ .....	20
2.11 แสดงบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ .....	20
2.12 แสดงพอร์ตขนาน .....	21
2.13 ไคอะแกรมเวลาของการส่งข้อมูลไปยังเครื่องพิมพ์ .....	22
2.14 แสดงระบบบัสในพอร์ตขนาน .....	24
2.15 แสดงวงจรภายในของพอร์ตแสดงสถานะหรือพอร์ต Status .....	26
3.1 โครงสร้างการติดต่อกับพอร์ตขนานผ่านระบบเครือข่าย.....	27
3.2 โครงสร้างแสดงองค์ประกอบของระบบแบบ Two-Tier .....	28
3.3 แสดงแผนภาพการทำงานของผู้ดูแลระบบ.....	30
3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของผู้ใช้.....	34
3.5 แผนภาพแสดงการวาดกราฟ.....	35
3.6 แสดงขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ(login) .....	36
3.7 แสดงวิธีการSET PATH และ CLASSPATH ใน Autoexec.bat .....	40
3.8 แสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรม JNI.....	46
4.1 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ .....	47
4.2 แสดงหน้าต่างแนะนำเว็บไซต์ .....	48
4.3 แสดงหน้าต่าง login .....	49
4.4 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการเลือกช่วงเวลาที่ต้องการตรวจสอบ .....	50
4.5 แสดงหน้าต่างตัวอย่างตารางรายงานผลอุณหภูมิในรูปแบบของตาราง .....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.6 หน้าต่างเลือกการแสดงผลกราฟ .....	52
4.7 หน้าต่างตัวอย่างการรายงานผลในรูปแบบของกราฟของType1.....	53
4.8 หน้าต่างตัวอย่างการรายงานผลในรูปแบบของกราฟของType2.....	54
4.9 หน้าต่างแสดงผลอุณหภูมิที่ไม่สามารถแสดงกราฟได้.....	55
4.10 แสดงหน้าต่างการทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ .....	56
4.11 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการเพิ่มสมาชิกของผู้ดูแลระบบ.....	57
4.12 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการยกเลิกสถานะภาพของสมาชิกของผู้ดูแลระบบ.....	58
4.13 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการลบข้อมูลอุณหภูมิของผู้ดูแลระบบ.....	59
4.14 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการ Update e-mail address ของผู้ดูแลระบบ.....	60
4.15 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการ Check new member ของผู้ดูแลระบบ.....	61
4.16 แสดงหน้าต่างเมื่อเลือก SENSOR MANAGEMENT.....	62
4.17 แสดงหน้าต่างเมื่อเลือก Type1.....	63
4.18 แสดงหน้าต่างเมื่อเลือก Type2.....	65
4.19 หน้าต่างแสดงการเริ่มทำงานของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ .....	64
4.20 หน้าต่างแสดงว่ามีข้อผิดพลาดในการตั้งค่าเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ .....	65
4.21 แสดงหน้าต่างการสมัครสมาชิก .....	66
4.22 แสดงหน้าต่างในส่วนของการช่วยเหลือ .....	67
4.23 แสดงหน้าต่างการติดต่อกับผู้ดูแลระบบ .....	69
ก-1 แสดงหน้าจอการติดตั้ง โปรแกรม jdk1.3.1 .....	74
ก-2 แสดงหน้าจอการตกลงเพื่อติดตั้ง โปรแกรม jdk1.3.1 .....	75
ก-3 แสดงหน้าจอสำหรับเลือกไดเรกทอรีที่จะติดตั้ง โปรแกรม jdk1.3.1 .....	75
ก-4 แสดงหน้าจอสำหรับเลือก component ที่จะติดตั้ง .....	76
ก-5 แสดงหน้าจอแรกของโปรแกรม Apache4.0 .....	76
ก-6 แสดงหน้าจอการตกลงเพื่อติดตั้งโปรแกรม Apache4.0 .....	77
ก-7 แสดงหน้าจอสำหรับเลือกไดเรกทอรีที่จะติดตั้งโปรแกรม Apache4.0 .....	77
ก-8 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม Apache4.0 .....	78
ก-9 แสดงหน้าจอเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม Apache4.0 .....	78
ก-10 แสดงหน้าจอของ Tab System DSN .....	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก-11 แสดงหน้าจอ Create New Data Source .....	80
ก-12 แสดงหน้าจอ ODBC Microsoft Setup .....	80
ก-13 แสดงหน้าจอ Select Database .....	81



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีความสามารถที่จะส่งข้อมูลในหลากหลายรูปแบบทั้งที่เป็นเสียง ภาพ และข้อมูล ส่วนในการทดลองวิทยาศาสตร์บางอย่างนั้นจำเป็นต้องมีการควบคุมอุณหภูมิที่แน่นอน ซึ่งบางครั้งต้องการที่จะรับรู้อุณหภูมิจากห้องทดลองนั้นในช่วงเวลาต่างๆกัน เช่น ทุกๆ 1 ชั่วโมง โดยที่ไม่สามารถอยู่ในห้องทดลองนั้นได้ หรือบางครั้งอาจไม่สะดวกในการตรวจสอบอุณหภูมิ ดังนั้นเราจึงได้ทำการพัฒนาให้ตัวตรวจสอบอุณหภูมิมีความสามารถที่จะส่งข้อมูลที่ได้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบอุณหภูมิได้

### 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อศึกษาการรับส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิแล้วนำไปเก็บลงในฐาน

ข้อมูล

1.2.2 เพื่อให้สามารถตรวจสอบอุณหภูมิทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

1.2.3 เพื่อเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบอุณหภูมิ

1.2.4 เพื่อให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับการติดต่อกับระบบเครือข่ายในรูปแบบ Client – Server มาก

ขึ้น

1.2.5 เพื่อศึกษาการเขียน โปรแกรมด้าน Application และ Web page

### 1.3 สมมุติฐานของการศึกษา

1.3.1 สามารถที่จะเขียน โปรแกรมเพื่อดึงข้อมูลจากตัววัดอุณหภูมิผ่านพอร์ตขนานได้

1.3.2 สามารถที่จะเขียน โปรแกรมเพื่อนำข้อมูลของอุณหภูมิ ณ เวลาต่างๆ ไปเก็บไว้ในฐาน

ข้อมูลได้

1.3.3 สามารถที่จะเขียน โปรแกรมสำหรับส่งผลการตรวจสอบอุณหภูมิและรายงานผลผ่าน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

### 1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในการศึกษา

1.4.1 สถาปัตยกรรมของพอร์ตขนาน

1.4.2 การรับส่งข้อมูลแบบขนานระหว่างพอร์ตขนานกับเครื่องพิมพ์

1.4.3 การติดต่อบริเวณเครือข่ายในรูปแบบของ Client-Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.5 ขอบเขตการศึกษา

- 1.5.1 สามารถรายงานผลข้อมูลของอุณหภูมิในรูปแบบของกราฟและตาราง โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
- 1.5.2 สามารถเก็บข้อมูลของอุณหภูมิที่เวลาต่างๆกัน ได้
- 1.5.3 สามารถ เพิ่ม ลบ ข้อมูลของผู้ใช้ได้
- 1.5.4 สามารถกำหนดเงื่อนไขและช่วงเวลาในการตรวจสอบอุณหภูมิได้
- 1.5.5 สามารถลบข้อมูลของอุณหภูมิผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้
- 1.5.6 สามารถแก้ไข E-mail Address ของผู้ดูแลระบบได้
- 1.5.7 สามารถติดต่อกับผู้ดูแลระบบ ผ่านทาง E-mail ได้

## 1.6 ขั้นตอนการศึกษา

เนื่องจากการจัดทำปัญหาพิเศษนี้ มีความรู้เกี่ยวข้องทั้งในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ดังนั้นการปฏิบัติงานจึงต้องมีการวางแผนในการทำงานและศึกษาเนื้อหาในส่วนที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้

### 1.6.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลภาษาในการโปรแกรมและการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาษาในการโปรแกรมปัญหาพิเศษนี้ ต้องมีความสามารถในด้านควบคุมการรับ-ส่งข้อมูลผ่านพอร์ตขนาน รวมทั้งรองรับการทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ดี ในส่วนนี้จึงต้องมีการตัดสินใจเลือกภาษาในการเขียนและพัฒนาโปรแกรมด้วยความรอบคอบ

### 1.6.2 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพอร์ตขนานและอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ

ในการตรวจสอบอุณหภูมิผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นจะต้องทำงานผ่านพอร์ตขนาน หรือพอร์ตเครื่องพิมพ์ ดังนั้นจึงต้องศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับพอร์ตขนานและการทำงานของพอร์ตขนาน อุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์ที่จะมาช่วยในการทดสอบความถูกต้องของตัวโปรแกรมก่อนที่จะนำไปใช้จริง

### 1.6.5 ศึกษาการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิกับคอมพิวเตอร์

ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิและศึกษาการเขียนโปรแกรมติดต่อกับอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ

### 1.6.5 ออกแบบโครงสร้างของระบบและเขียนโปรแกรม

ทำการออกแบบโครงสร้างการทำงานภายในระบบ ให้เห็นขั้นตอนการทำงานทั้งหมดว่าตรงตามความต้องการหรือไม่ ถ้ายังไม่ตรงก็ทำการแก้ไข เมื่อการทำงานมีความถูกต้องและตรงตามความต้องการแล้ว จึงเริ่มต้นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.6.5 ทำการเขียนโปรแกรมโดยแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

- 1.6.5.1 ส่วนที่นำข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิไปเก็บลงในฐานข้อมูล
- 1.6.5.2 ส่วนที่เป็น Web Page ในการรายงานผลของอุณหภูมิ

### 1.6.6 ทดสอบโปรแกรมและปรับปรุงแก้ไข

หลังจากที่ได้ทำการเขียนโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการตรวจสอบโดยทดสอบการทำงานจริง โดยให้ผู้อื่นมาทำการทดสอบใช้โปรแกรมเพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข ปรับปรุงเพิ่มเติมและตกแต่งหน้าจอ User Interface

### 1.6.7 จัดทำเอกสารประกอบการใช้งาน

ทำการจัดการเอกสารเพื่อประกอบการทำงานเพื่อแนะนำขั้นตอนการทำงาน การติดตั้งวิธีการใช้งานตลอดจนรวมถึงทฤษฎีต่างๆที่เกี่ยวข้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ Servlet

แม้ว่าโลกของ Internet จะเพิ่งเกิดขึ้นเพียงไม่กี่ปีก็ตาม เทคโนโลยีที่ใช้กับ Internet กลับมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วมาก สมัยแรก ๆ เพจต่าง ๆ ที่อยู่ในเว็บจะเป็นลักษณะของ static page หรือเพจที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาจนกว่าผู้ดูแลเพจนั้นจะทำการอัปเดตเพจดังกล่าว ต่อมาจากนั้นไม่นานทางผู้ผลิต Browser ได้ทำการเพิ่มความสามารถให้กับเพจโดยอนุญาตให้เพจสามารถแทรก Script เล็ก ๆ ลงไปพร้อมกับส่วนที่เป็น HTML ได้ซึ่งจุดนี้ก็คือจุดเริ่มต้นของ Client Side JavaScript นั่นเอง แม้ว่าเพจจะเริ่มมีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้โดยอิงความสามารถจาก JavaScript แล้วก็ตาม ถ้ามองในแง่ของส่วนเนื้อหาของตัวเพจจริง ๆ แล้วตัวเพจเองก็ยังคงเป็น static page อยู่เช่นเดิม เมื่อกลุ่มผู้ใช้ Internet เริ่มมีมากขึ้นความต้องการที่จะให้เพจสามารถทำการรับส่งข้อมูล รวมไปถึงเปลี่ยนแปลงเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติก็เกิดขึ้น เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นเพื่อรองรับความต้องการเหล่านี้ก็คือ Server Side Application นั่นเอง

Server Side Application ในระยะแรก ๆ มักถูกเขียนขึ้นด้วยแนวความคิดของ CGI (Common Gateway Interface) โดยหลักการทำงานง่าย ๆ ก็คือ Web Browser จะทำการส่งข้อมูลที่เกิดจาก Action ของ User ไปยัง Web Server โดยแทนที่ Web Server จะทำการส่งเพจที่เป็น static page กลับมา Web Server จะทำการ forward ข้อมูลดังกล่าวไปยังโปรแกรมซึ่งถูกจัดไว้ โปรแกรมดังกล่าวจะทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้ แล้วจะส่งผลกลับไปยัง Web Server ซึ่งทาง Web Server ก็จะส่งผลที่ได้นี้กลับไปยัง Web Browser อีกทีหนึ่ง

##### 2.1.1 ความหมายของ Java Servlet

Servlet คือเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมาจาก Java เพื่อใช้งานทางด้านการสร้าง โปรแกรมในรูปแบบ CGI สำหรับทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้ผลการแสดงเว็บสู่ผู้อ่าน มีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งาน (On The Fly) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สืบเนื่องมาจากเหตุผลดังนี้

- ความต้องการให้หน้าเว็บเปลี่ยนตามข้อมูลที่ผู้อ่านส่งให้ เช่น เว็บที่ให้บริการระบบค้นหา(Search Engine) ทั้งหมด ที่ได้รับข้อมูลจากผู้ใช้ คือ ข้อความที่ต้องการค้นหา และแสดงผลลัพธ์หน้าเว็บ ตามข้อมูลที่ค้นหาเจอแก่ผู้ใช้
- ความต้องการให้หน้าเว็บเปลี่ยนตามข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง เช่น เว็บที่เกี่ยวข้องกับการรายงานข่าว หรือสภาพอากาศ จะเห็นว่าข้อมูลที่รายงานสู่ผู้ใช้ ดังกล่าว มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา อาจเป็นรายชั่วโมง หรือต่อนาทีก็ได้

- ความต้องการให้หน้าเว็บเปลี่ยนตามระบบฐานข้อมูล เช่น ระบบควบคุมคลังสินค้า ที่อาศัยการเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล สามารถแสดงผลจำนวนสินค้า ตามข้อมูลที่มีอยู่จริงในฐานข้อมูล ออกสู่ผู้ใช้บนระบบเว็บ

### 2.1.2 ข้อแตกต่างของ Servlet เมื่อเทียบกับ CGI

Servlet เป็นเทคโนโลยี ที่มีรูปแบบการทำงานเหมือนกับ เทคโนโลยี CGI ที่มีการใช้งานอยู่ แต่เนื่องจาก Servlet ถูกพัฒนามาจากเทคโนโลยีจาวาอีกที ดังนั้น ต่อไปนี้คือข้อเปรียบเทียบซึ่งแสดงให้เห็น ถึงความแตกต่างระหว่าง Servlet และ CGI

- ประสิทธิภาพ การทำงานของ CGI จะมีการสร้าง โพรเซส (Process) ใหม่ทุกครั้ง ที่มีการเรียกใช้งานจากผู้ใช้ ดังนั้นหากมีการเรียกใช้งาน จำนวนหลายครั้งในช่วงเวลาเดียวกัน ก็จะมีจำนวน โพรเซสเกิดขึ้นเท่ากับจำนวนครั้งที่เรียกใช้งาน โพรเซสจะมีขนาดและรูปแบบการทำงาน ที่เหมือนกัน ทำให้กินเวลาในการทำงานตามจำนวน โพรเซส แต่สำหรับ Servlet แล้ว ระบบ Java Virtual Machine จะถูกดึงขึ้นมาทำงานก่อน เพื่อทำให้เกิด โพรเซสตามลักษณะการเรียกใช้ของผู้ใช้เช่นกัน แต่การทำงานของ Servlet จะเป็นรูปแบบ Thread แทนที่จะเรียกว่า โพรเซส ซึ่งแต่ละ Thread ขนาดการทำงานเล็กกว่าเดิม และกินระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า จึงทำให้รูปแบบของ Servlet มีประสิทธิภาพกว่านั่นเอง

- ความสะดวก หากคุณสามารถเขียนโปรแกรม ด้วยภาษา C, C++ หรือ Java อยู่แล้ว จะเกิดความสะดวกและรวดเร็วในการสร้าง Servlet มากกว่า แทนที่จะเริ่มศึกษาภาษาคำสั่งใหม่ๆ และ Servlet ก็มีความสามารถเพียงพอสำหรับการใช้งานบนเว็บอยู่แล้ว เช่น การรับข้อมูลจากฟอร์ม, การอ่านและตั้งค่า HTTP Header, การทำงานกับ Cookie, การทำงานแบบ Session และอื่นๆ อีกมาก

- ความสามารถ Servlet มีข้อดีที่เห็นได้ชัดคือ สามารถติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้โดยตรง ในขณะที่ CGI ปกติทำไม่ได้ (ยกเว้นรุ่นใหม่ๆ) และ Servlet ยังสามารถแชร์ข้อมูลการทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้ด้วย

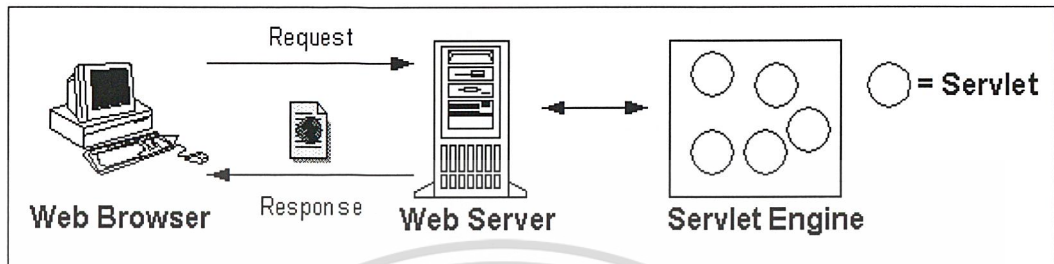
- การโยกย้าย เนื่องจาก Servlet ถูกสร้างมาจาก Java ซึ่งเป็นเทคโนโลยี ที่สามารถถูกใช้งาน ณ. ที่ใดก็ได้ โดยไม่จำกัดรูปแบบ ดังนั้น หากพัฒนา Servlet เพื่อใช้งานแล้ว สามารถที่จะโยกย้ายผลผลิตไปยัง ระบบอื่นๆ ได้ โดยไม่ต้องปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลง

### 2.1.3 สถาปัตยกรรมพื้นฐานของJava Servlet

รูปแบบทั่วไปของ Servlet จะถูกใช้งานผ่าน Instance Class ที่ได้รับการ implement มาเป็นอย่างดี แล้วส่วนที่เป็น interface คือส่วนที่เรียกว่า "javax.servlet.Servlet" ซึ่งบางครั้งเราจะเรียกส่วนนี้ว่า "javax.servlet.GenericServlet" นอกจากนี้ส่วนที่มีเอาไว้เพื่อติดต่อกับ Servlet ดังกล่าวแล้ว ส่วนที่ใช้ตอบสนองการrequest "javax.servlet.http.HttpServlet" ก็มีความจำเป็นต่อการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ program ด้วย ถึงแม้ว่า Servlet จะอ้างอิงหลักการของ CGI อย่างไรก็ตามในการที่จะทำการรัน Servlet แล้ว ตัว web server จะไม่สามารถส่งข้อมูลไปให้ Servlet ได้โดยตรงเหมือนกับหลักการของ CGI แต่ตัว web server จะต้องเพิ่มอีกส่วนหนึ่งซึ่งเป็นส่วนที่ใช้เป็นเสมือนตัวห่อหุ้ม Servlet ต่าง ๆ ไว้โดยส่วนที่เพิ่มขึ้นมานี้เราเรียกว่า **Servlet Engine** หรือ **Servlet Container**



รูปที่ 2.1 แสดง Servlet Engine และ การทำงานของ Servlets

โดยทั่วไป Servlet Engine จะเป็นส่วนที่มี Java Virtual Machine (JVM) อยู่ในตัวเอง โดย Servlet Engine นี้จะมีหน้าที่รับ request จาก web server (ซึ่งมาจาก web browser) แล้วทำการเลือกตัว Servlet ขึ้นมาทำการประมวลผล request นั้นภายใต้ JVM ของมัน โดยผลที่ได้จากการประมวลผลของ Servlet ที่ถูกเลือกจะถูกส่งกลับไปยัง web server โดย web server นี้จะส่งผลกลับไปยัง web browser ในท้ายที่สุด ตัวอย่างของ Servlet Engine ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันก็อาจจะเป็น Apache JServ, Apache Tomcat, Allaire JRun, IBM Websphere, BEA Weblogic, Servlet Exec เป็นต้น

#### 2.1.4 Apache Tomcat

เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (แอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่รับ และประมวลผลข้อมูลที่ร้องขอจากผู้ใช้บริการอินเทอร์เน็ตผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์) ที่สนับสนุนการทำงานของ Servlet และ JSP สามารถดาวน์โหลดมาใช้ได้ที่ <http://jakarta.apache.org>

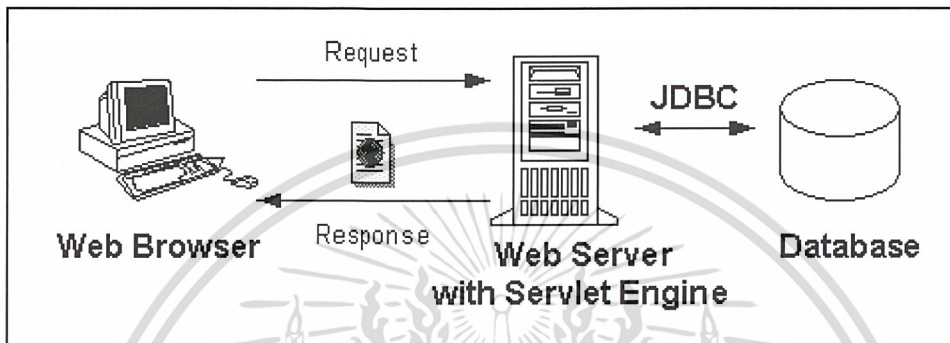
## 2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการติดต่อฐานข้อมูลผ่าน JDBC/ODBC bridge

ช่วงที่มี Server Side Application ใหม่ ๆ ข้อมูลต่าง ๆ มักจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ โดยโปรแกรมจะทำการอ่านไฟล์ทุกครั้งที่มีการโหลดข้อมูลดังกล่าวขึ้นมาใช้ ตัวอย่างที่เราพบเห็นกัน โดยทั่วไป สำหรับโปรแกรมที่ต้องอ่านหรือเก็บข้อมูลต่าง ๆ ลงไปในไฟล์ยกตัวอย่างเช่น เวปบอร์ด, guest book หรือแม้กระทั่ง counter เป็นต้น สำหรับเวปบอร์ดแล้วข้อมูลที่จะถูกจัดเก็บอาจจะเป็นลิสของข้อความที่มีอยู่ทั้งหมดในแต่ละกระทู้หรืออาจจะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับ login และ password ของผู้ที่ใช้แต่ละคนในกรณีที่เวปบอร์ดดังกล่าวจะอนุญาตให้ใช้กับเฉพาะบุคคลที่อยู่ในกลุ่มเท่านั้น การจัดเก็บข้อมูลในไฟล์มีผลเสียในแง่ของการยากต่อการดูแลและจัดเก็บ ตลอดจนประสิทธิภาพและความเร็วที่ลดลงของโปรแกรมในแง่ของการตอบสนองกับผู้ใช้ปลายทางเนื่องจากที่โปรแกรมมีกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรรมที่เกี่ยวข้องกับ I/O เป็นหลักใหญ่ ซึ่งในท้ายที่สุดการจัดเก็บข้อมูลในไฟล์ก็ถูกแทนที่ด้วยการจัดเก็บข้อมูลในเดต้าเบสแทน

ฐานข้อมูลเป็นส่วนที่ถูกเพิ่มขึ้นมาใน Server Side Application โดยมีจะเป็นส่วนที่อยู่ทางท้ายสุดของระบบ ส่วนที่จะเป็นตัวเรียกใช้ฐานข้อมูลมักจะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ประมวลผล request ที่มาจากผู้ใช้ซึ่งโดยทั่วไปก็คือ Servlet Engine นั่นเอง ตัวอย่างของ Server Side Application ที่มีฐานข้อมูลมาเกี่ยวข้องอาจจะเป็นดังรูปข้างล่างนี้



รูปที่ 2.2 แสดงการติดต่อกับฐานข้อมูลผ่าน JDBC

### 2.2.1 ความหมายของ JDBC

Java Database Connectivity หรือ JDBC คือ middleware ที่ถูกใช้บนเทคโนโลยีจาวา ในการเข้าถึงระบบฐานข้อมูล โดยสามารถเรียกใช้งานข้อมูล หรือจัดการระบบฐานข้อมูลผ่าน คำสั่ง SQL-92 หรือภาษา SQL มาตรฐาน

ความสามารถของ JDBC ในการใช้งานทั่วไป JDBC สามารถทำได้ 3 อย่างดังนี้

- 1 สร้างการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล
- 2 ส่งคำสั่ง SQL
- 3 จัดการกับผลลัพธ์ที่ได้มา

### 2.2.2 ประเภทของ JDBC

JDBC ซึ่งเป็น middleware ตัวหนึ่ง มีรูปแบบและชื่อเรียกที่แบ่งออกเป็น 4 แบบด้วยกันคือ

- 1 JDBC-ODBC Bridge
- 2 Partial Java Driver
- 3 Pure Java Driver
- 4 Direct-to-DB

โดยเป็นข้อกำหนดที่ถูกกำหนดมาโดยบริษัท SUN MICROSYSTEM ซึ่งเป็นผู้

กำหนดรายละเอียดของแต่ละประเภท แต่ในที่นี้จะกล่าวเพียงแค่แบบที่ใช้งาน คือ ชนิดที่ 1 เท่านั้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

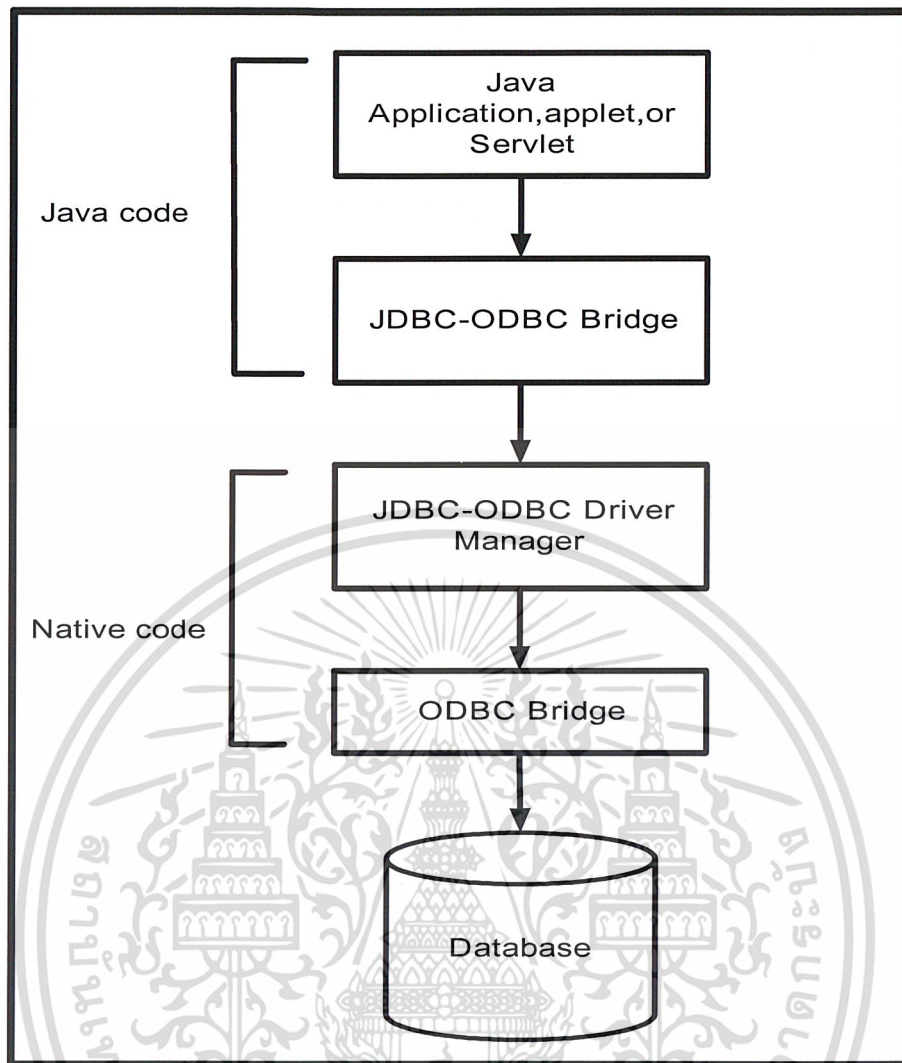
## ประเภทที่ 1 (Type1: JDBC-ODBC Bridge)

JDBC-ODBC BRIDGE หมายถึง JDBC ที่ทำงานอยู่บนชั้นการสื่อสารmiddleware ที่ชื่อ ODBC อีกทีหนึ่ง เนื่องจากการทำงานของคอมพิวเตอร์บนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟต์ วินโดวส์มีmiddlewareที่ชื่อ ODBC เป็นมาตรฐานในการสื่อสารอยู่แล้ว และเนื่องจากจากระบบที่พัฒนาให้ใช้งานบนวินโดวส์ส่วนใหญ่ก็มักจะถูกพัฒนาโดยอาศัย ODBC มาช่วยในการทำงานอยู่ด้วย ดังนั้นในการสร้างโปรแกรมด้วยภาษาจาวาให้สามารถทำงานอยู่บนพื้นฐาน ODBC เดิม เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาอันเกิดจากความยุ่งยากในการติดตั้ง และต้องแปลงระบบที่ใช้อยู่ไปเป็นระบบใหม่ทั้งหมดดังนั้นเมื่อมีการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวา โดยมีการใช้งานระบบเดิมที่เรียกใช้ ODBC อยู่แล้ว จึงนิยมที่จะพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบการใช้งาน JDBC ประเภทที่1

### 2.2.3 ลักษณะของการนำไปใช้งาน

ถูกใช้สำหรับการศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมจาวา เพื่อติดต่อกับ JDBC เหมาะกับระบบงานที่มี ODBC ในการทำงานอยู่แล้ว สำหรับระบบงานที่ทั้งหมดทำงานอยู่บนพื้นฐานของ Platform Windows





The JDBC-ODBC Bridge(type 1 Driver)

### รูปที่ 2.3 รูปแบบของJDBC-ODBC Bridge

#### 2.2.4 การใช้งาน JDBC

- ขั้นตอนเริ่มติดต่อกับฐานข้อมูล (Establish Database)
- ขั้นตอนการส่งคำสั่ง SQL ให้กับฐานข้อมูล (Send Query)
- ขั้นตอนการแสดงผลลัพธ์สู่ผู้ใช้ (Display Result)
- ขั้นตอนการปิดการติดต่อกับฐานข้อมูล (Close Connection)

##### 2.2.4.1 ขั้นตอนที่ 1 เริ่มติดต่อกับฐานข้อมูล (Establish Database)

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อยๆดังนี้ คือ

1. ขั้นตอนการโหลดDriverเพื่อใช้งาน

รูปแบบ

```
Class.forName("Driver_Name")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลาสดักจับข้อผิดพลาด ClassNotFoundException

เมื่อ Driver\_Name คือชื่อdriverสำหรับใช้งานระบบฐานข้อมูล ที่ต้องการโหลดขึ้นมาใช้งาน ซึ่งจะต้องระบุชื่อให้ตรงกับระบบฐานข้อมูลที่ต้องการติดต่อ ซึ่งDriver ของ JDBC-ODBC Bridge ชื่อ “sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver”

ตัวอย่าง

```
try {
    Class.forName (“sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver”);
}
catch(ClassNotFoundException e)
{
    System.out.print (e.getMessage ());
}
```

เป็นต้น

## 2. ขั้นตอนการติดต่อไปยังระบบฐานข้อมูลปลายทาง

รูปแบบ

Connection Instance\_Name=DriverManager.getConnection(URL,Login,Password)

คลาสดักจับข้อผิดพลาด SQLException

รูปแบบ URL

Jdbc:<subprotocol>:<subname>

เมื่อ

<subprotocol> คือ Protocolการสื่อสารข้อมูล เพื่อเจาะจงไปยังเครื่องหรือระบบปลายทาง ซึ่งมีข้อมูลแตกต่างกันไปตามรูปแบบการสื่อสาร เช่น odbc สำหรับการสื่อสารผ่านระบบ ODBC

dbnet สำหรับการสื่อสารผ่านProtocol TCP/IP

<subname> คือ ฐานข้อมูลภายในระบบที่อ้างผ่าน subprotocol หรือแหล่งข้อมูล

ตัวอย่าง

```
try{
    String URL=”jdbc:odbc:myData”;
    Connection con=DriverManager.getConnection
    (URL,”myLogin”,”myPassword”)
}
catch (SQLException e)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
System.out.print(e.getMessage());
```

```
}
```

เป็นต้น

ตัวอย่างการทำงานของระบบฐานข้อมูลผ่าน JDBC โดยทำงานในแบบ JDBC-ODBC Bridge บนฐานข้อมูลระบบ Access โดยก่อนทดสอบ จะต้องสร้าง Data Source Name (DSN) ผ่าน ODBC Administrator ของวินโดวส์ก่อน ในชื่อ myData

#### 2.2.4.2 ขั้นตอนที่ 2 การส่งคำสั่ง SQL

Method ที่ถูกกำหนดไว้สำหรับส่งคำสั่ง SQL ไปให้กับฐานข้อมูล ถูกแบ่งตามรูปแบบคำสั่ง SQL ได้ 2 แบบ โดยจะต้องเลือก method ที่เหมาะสมกับคำสั่ง SQL ที่ใช้งานคือ หากคำสั่ง SQL เป็นประเภทดำเนินการ ซึ่งสร้างด้วย keyword จำพวก CREATE, ALTER, DROP, INSERT, UPDATE, DELETE การทำงานของคำสั่งลักษณะนี้ เป็นการส่งคำสั่งไปยังฐานข้อมูลเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในระบบฐานข้อมูล ดังนั้นผู้ใช้คำสั่งเพียงต้องการรับทราบแล้วว่าทำงานสำเร็จหรือไม่เท่านั้น การเรียกใช้คำสั่งเหล่านี้ให้ทำงานจึงต้องใช้งานผ่าน method ExecuteUpdate

หากคำสั่ง SQL เป็นประเภทสืบค้นข้อมูล ซึ่งสร้างด้วย keyword SELECT เนื่องจากคำสั่งประเภทสืบค้นข้อมูลมีลักษณะพิเศษที่เมื่อระบบฐานข้อมูลได้รับคำสั่ง SQL แล้วจะต้องส่งข้อมูลผลลัพธ์ที่ต้องการกลับมา ในรูปของกลุ่มข้อมูลเรคคอร์ด (Record Set) การเรียกใช้งานคำสั่ง SQL ประเภทนี้จึงต้องเรียกใช้งานผ่าน method ExecuteQuery และต้องมีคลาสมารับผลลัพธ์ที่ได้รับกลับมาในรูปแบบของกลุ่ม record คือคลาส ResultSet

Method ทั้งสองรูปแบบดังกล่าว สามารถเรียกใช้งานได้จากคลาส Statement และคลาส PreparedStatement อย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ทั้งสองคลาสดังกล่าวใช้สำหรับการสร้างคำสั่ง SQL ที่แตกต่างกันคือ Statement ใช้สำหรับสร้างคำสั่ง SQL ที่เป็นข้อมูลคงที่ (ข้อมูลในคำสั่ง SQL ไม่เปลี่ยนแปลง) PreparedStatement ใช้สำหรับสร้างคำสั่ง SQL ที่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลบางส่วนภายในตามพารามิเตอร์ที่ต้องการใช้งาน

#### 2.2.4.3 ขั้นตอนที่ 3 การแสดงผลลัพธ์สู่ผู้ใช้

ผลลัพธ์ในชุด ResultSet มีโครงสร้างคล้ายกับข้อมูลใน table คือ แบบออกเป็นแถวแถวเรียกว่า Row (หรือเรคคอร์ด) และแนวคอลัมน์เรียกว่า Column (หรือฟิลด์) ดังนั้นหลักการดึงข้อมูลคือต้องระบุ row ให้ชัดเจนก่อนแล้วจึงค่อยระบุ column ที่ต้องการ

#### 2.2.4.4 ขั้นตอนที่ 4 การยกเลิกการติดต่อ

สำหรับในขั้นตอนยกเลิกการติดต่อนี้เป็นขั้นตอนที่ง่ายและไม่ยุ่งยากในการทำงาน หากเมื่อพิจารณาจากการดำเนินการติดต่อข้อมูล มีอยู่ 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรก คือ ช่องทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดต่อกับที่สร้างมาจาก method `getConnection` และส่วนที่สอง คือ ชุดคำสั่ง `ResultSet` ที่ได้จาก method `executeQuery`

```
Connection con=DriverManager.getConnection(url,"myLogin","myPassword");
Statement stmt=con.createStatement();
ResultSet rs=stmt.executeQuery("SELECT * FROM Products");
....
....
rs.close();
con.close();
```

เป็นต้น

### 2.2.5 ข้อดี-ข้อเสีย ของ JDBC/ODBC Driver

**ข้อดีของ JDBC/ODBC**

สามารถใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูลได้ทุกรูปแบบ โดยเลือกใช้ ที่เหมาะสมกับฐานข้อมูลนั้นๆ

**ข้อเสียของ JDBC/ODBC**

ไม่เหมาะกับการนำไปใช้งานบนระบบที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากทำให้เกิดความซ้ำใน การทำงานและประสิทธิภาพในการทำงานที่ไม่ดี มีข้อมูลในส่วน โอเวอร์เฮดสูงเนื่อง จากต้องมีส่วนในการติดต่อกันระหว่าง JDBC และ ODBC เพิ่มเติม ไม่สนับสนุนความสามารถทั้งหมดของมาตรฐาน JDBC เนื่องจากข้อจำกัดของ ODBC ที่มีรูปแบบการทำงานน้อยกว่า JDBC

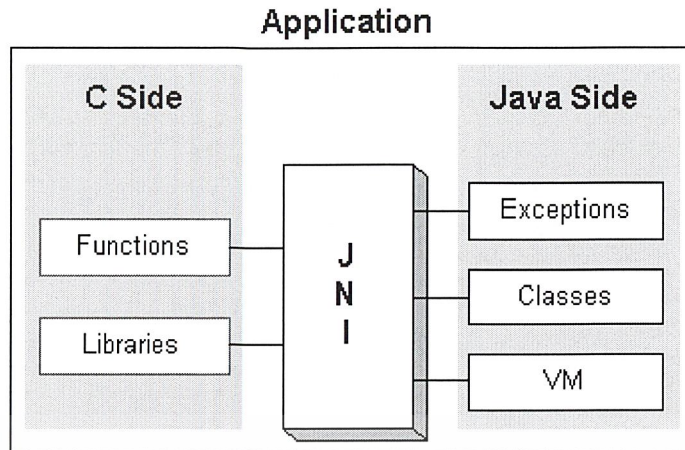
## 2.3 Java Native Interface (JNI)

JNI เป็นวิธีการเขียน โปรแกรมที่ทำให้จาวาสามารถเรียกใช้โมดูลต่างๆ ซึ่งเขียนด้วยภาษาอื่นๆ เช่น C,C++ หรือ Assembly

### 2.3.1 ประโยชน์ของ Java Native Interface (JNI)

- 1 ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถใช้ library ที่มีอยู่แล้วในภาษาอื่น นำมาใช้กับ Java Application ได้
- 2 ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถนำ library ของภาษาอื่นมาใช้กับ Application บาง อย่างที่ Java Class Library ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 แสดงถึงการทำงานของ JNI ที่ทำหน้าที่ติดต่อกับภาษา C

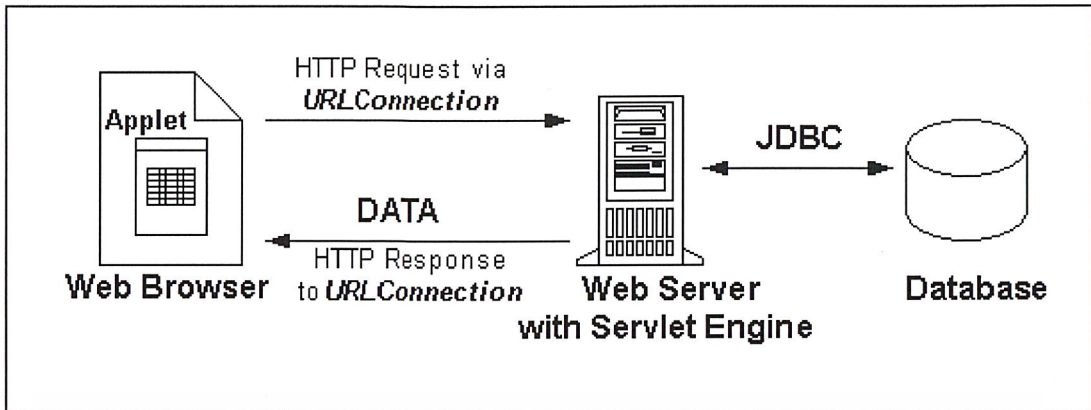
เช่น ในการให้ภาษาจาวาเรียกใช้ Library ของภาษา C จะต้องทำการสร้างไฟล์ .h โดยใช้คำสั่ง javah แล้วให้ภาษา C ทำการincludeไฟล์ .h ที่ทำการสร้างมาใหม่นี้ แล้วทำการสร้าง ไฟล์ .dll แล้วภาษาจาวาก็จะสามารถเรียกใช้ ไฟล์ .dll ที่ทำการสร้างมาได้

## 2.4 Java Applet

ในกรณีที่เว็บไซต์ต้องการความสวยงามหรือความ interactive กับผู้ใช้อย่างสูงจนการใช้ HTML (เช่นปุ่มหรือพวก html form) ที่ทาง web browser จัดเตรียมไว้ให้ไม่สามารถที่จะให้ความสวยงามตลอดจนความยืดหยุ่นเพียงพอต่อความต้องการของผู้ที่ออกแบบเว็บไซต์นั้นได้ Applet ก็มักเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่หลาย ๆ คนนิยมใช้เพื่อลดช่องว่างในส่วนนี้ ลักษณะของ Applet ที่ติดต่อกับ Servlet จะต่างจาก Applet ที่ใช้ติดต่อกับ Application ตรงที่ว่า Applet ที่ใช้ติดต่อกับ Servlet จะยังคงใช้ HTTP protocol ในการติดต่อสื่อสารกับ Server โดยถ้าเปรียบเทียบก็คือแทนที่จะให้ user ใช้ HTML Form ต่าง ๆ ของ web browser ในการติดต่อสื่อสารกับ Servlet (ที่อยู่ใน web server) จะใช้ Applet เป็นตัวแทนของ HTML Form แทน ซึ่งนอกจากที่ Applet จะสามารถแทนที่ HTML Form ได้แล้ว ก็ยังสามารถเพิ่มความสวยงามและความ interactive เข้าไปใน Applet ได้ตามแต่จินตนาการอีกด้วย หลายคนอาจจะสงสัยว่า Applet จะติดต่อกับ Servlet ได้อย่างไร วิธีการที่นิยมใช้ก็คือ แทนที่จะให้ web browser สร้าง HTTP Request ไปยัง Servlet เหมือนอย่างแต่ก่อนก็ให้ Applet ที่รันอยู่บน web browser สร้าง HTTP Request ติดต่อไปยัง Servlet แทนโดยวิธีการเช่นนี้เรียกว่า **HTTP Tunnel** ซึ่งสามารถทำได้ง่าย ๆ โดยให้ Applet สร้าง HTTP Connection ไปยัง Servlet ผ่านทางคลาส

**java.net.URLConnection**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แสดงการใช้งานApplet ผ่านการทำงานของ Servlet

เมื่อไรก็ตามที่มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับ Applet ซึ่งเป็นผลมาจาก activity ต่าง ๆ ของผู้ใช้ ตัว Applet จะทำการส่งค่าที่เปลี่ยนแปลงนี้ไปยัง Servlet เพื่อทำการประมวลผล โดยหลังจากที่ Applet ได้รับผลที่ส่งไปกลับมาจาก Servlet แล้ว Applet จะทำการตีความผลที่ได้เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงตัวมันเองโดยผลที่ได้สำหรับผู้ใช้ก็คือการเปลี่ยนแปลงของค่าตัวเลขต่าง ๆ ที่อยู่บน Applet ในกรณีที่ Applet นั้นถูกใช้สำหรับแสดงค่าจำนวนตัวเลข ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหน้าตาของ Applet ไปยัง state อื่น ๆ ในกรณีของ Applet ที่ใช้สำหรับปฏิทิน เป็นต้น

วิธีการ Applet to Servlet นี้นิยมใช้กันมากเพราะเป็นการลดโหลดหรือการคำนวณที่หนักหน่วงจาก ส่วนของ client (Applet) ไปยังส่วนของ server (Servlet) แทน โดยมักจะมีศัพท์คำหนึ่งที่ใช้แทน ลักษณะ architecture แบบนี้ซึ่งเราเรียกว่า thin client

\* นอกจาก HTTP โพรโตคอลแล้ว Applet อาจจะใช้ RMI หรือ CORBA ในการติดต่อสื่อสารกับ Servlet ที่สนับสนุน Middleware สองอันนี้ก็ได้

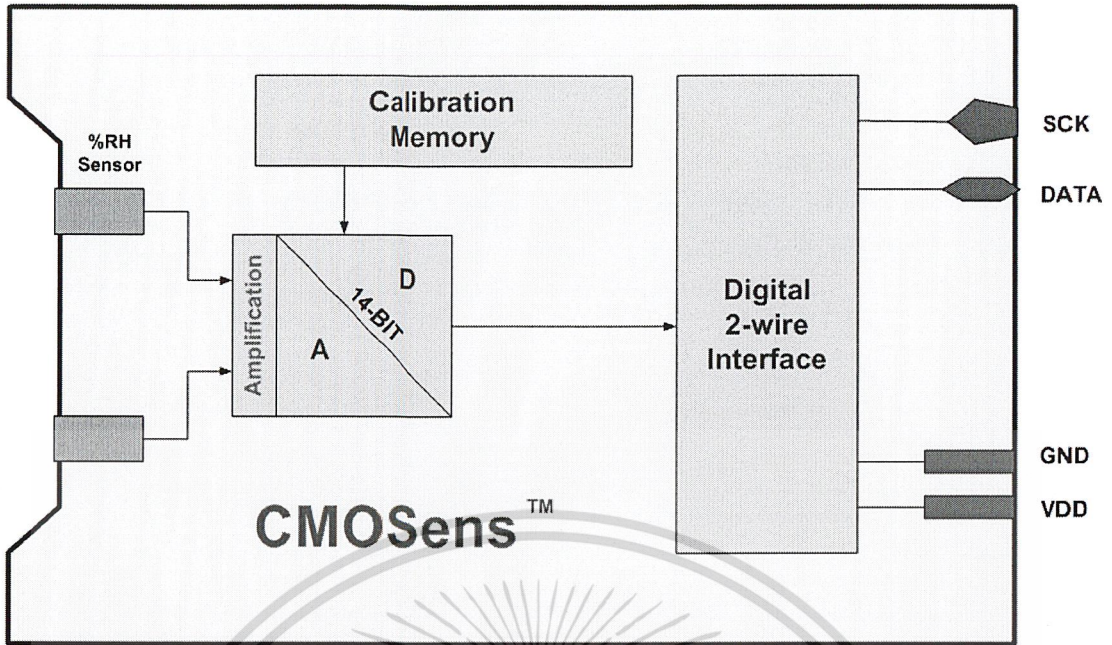
## 2.5 ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ

ปัจจุบันอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิมีอยู่หลายชนิด สำหรับงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้ 2 ชนิดคือ

- SHT1X
- DS18S20

### 2.5.1 SHT1x

เป็นอุปกรณ์ที่สามารถวัดได้ทั้งอุณหภูมิและความชื้น ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีความกว้าง\*ความยาว\*ความสูง เป็น 7\*5\*3 มิลลิเมตร ผลิตโดย CMOSens™ technology สถาปัตยกรรมของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิเป็นดังรูปที่ 2.6



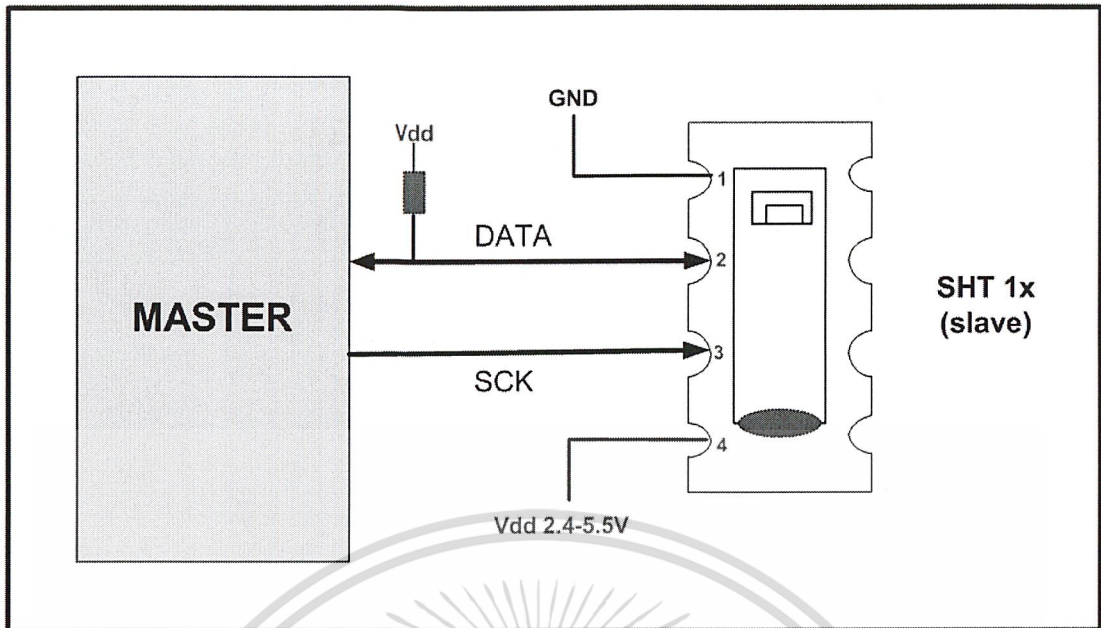
รูปที่ 2.6 สถาปัตยกรรมของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิSHT1X

ในการอ่านค่าจากอุปกรณ์จะต้องนำค่าที่อ่านมาได้มาคำนวณหาค่าอุณหภูมิจริงโดยนำมาเข้าสูตร  $Temperature = d1 + d2 * SOt$  โดยค่าตัวแปรให้ดูที่ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงค่าตัวแปร

	Celsius		Fahrenheit	
	d1	d2	d1	d2
SOt				
14bit 5V	-40	0.01	-40	0.018
12bit 5V	-40	0.04	-40	0.072
14bit 3V	-38.4	0.0098	-37.1	0.0176
12bit 3V	-38.4	0.0392	-37.1	0.0704

ในการต่ออุปกรณ์วัดอุณหภูมิกับคอมพิวเตอร์จะต่อผ่านทางพอร์ตอนุกรม(Serial Port) ซึ่งมีการต่อดังรูปที่ 2.7

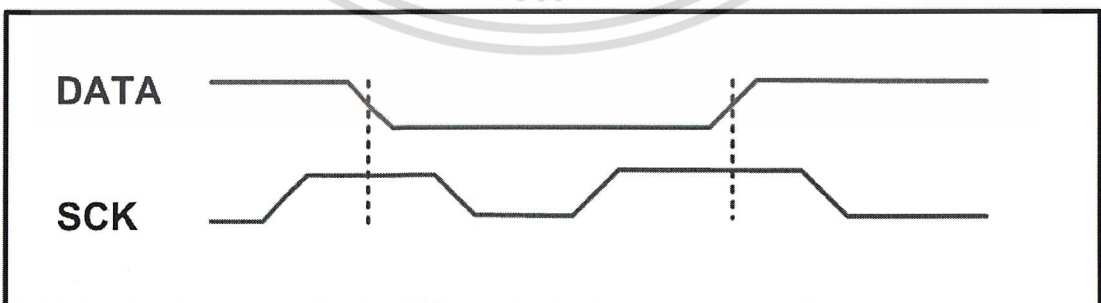


รูปที่ 2.7 แสดงลักษณะการต่ออุปกรณ์วัดอุณหภูมิSHT1Xผ่านserial port

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงความหมายของแต่ละPinของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิSHT1X

Pin	Name	Comment
1	GND	Ground
2	DATA	Serial data bidirectional
3	SCK	Serial clock input
4	VDD	Supply 2.4-5.5V

คำสั่งที่ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์วัดอุณหภูมิจะเริ่มด้วยคำสั่ง”Transmission Start” ประกอบด้วยเส้นของDATA และเส้นของ SCK โดยมีรูปแบบคำสั่งเป็นดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 แสดงคำสั่ง”Transmission start”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงคำสั่งที่ใช้ในการติดต่อกับอุปกรณ์วัดอุณหภูมิSHT1X

Command	Code	Description
Reserved	000x	เป็นReserved code
Measurement Temperature	00011	เป็นcode คำสั่งสำหรับอ่านค่าอุณหภูมิ
Measurement Humidity	00101	เป็นcode คำสั่งสำหรับอ่านค่าวัดความชื้น
Status Register Read	00111	คำสั่งอ่านค่าจาก register
Status Register Write	00110	คำสั่งเขียนค่าลงregister
Reserved	0101x-1110x	เป็นReserved code
Soft reset	11110	เป็นคำสั่งReset ค่าในชิพ และเคลียร์สถานะใน registerทั้งหมดจะต้องรอ 11มิลลิวินาที ก่อนที่จะสั่งคำสั่งถัดไป

ซึ่งวิธีการเขียนคำสั่งสำหรับติดต่อกับตัววัดอุณหภูมิชนิดนี้ค่อนข้างทำได้ยุ่งยาก เนื่องจากการรับส่งข้อมูลระหว่างตัววัดอุณหภูมิกับคอมพิวเตอร์เป็นแบบอนุกรม ดังนั้นเราจึงเลือกอุปกรณ์วัดอุณหภูมิชนิดที่ 2 คือ DS18S20 โดยการติดต่อกันเราจะติดต่อผ่านบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

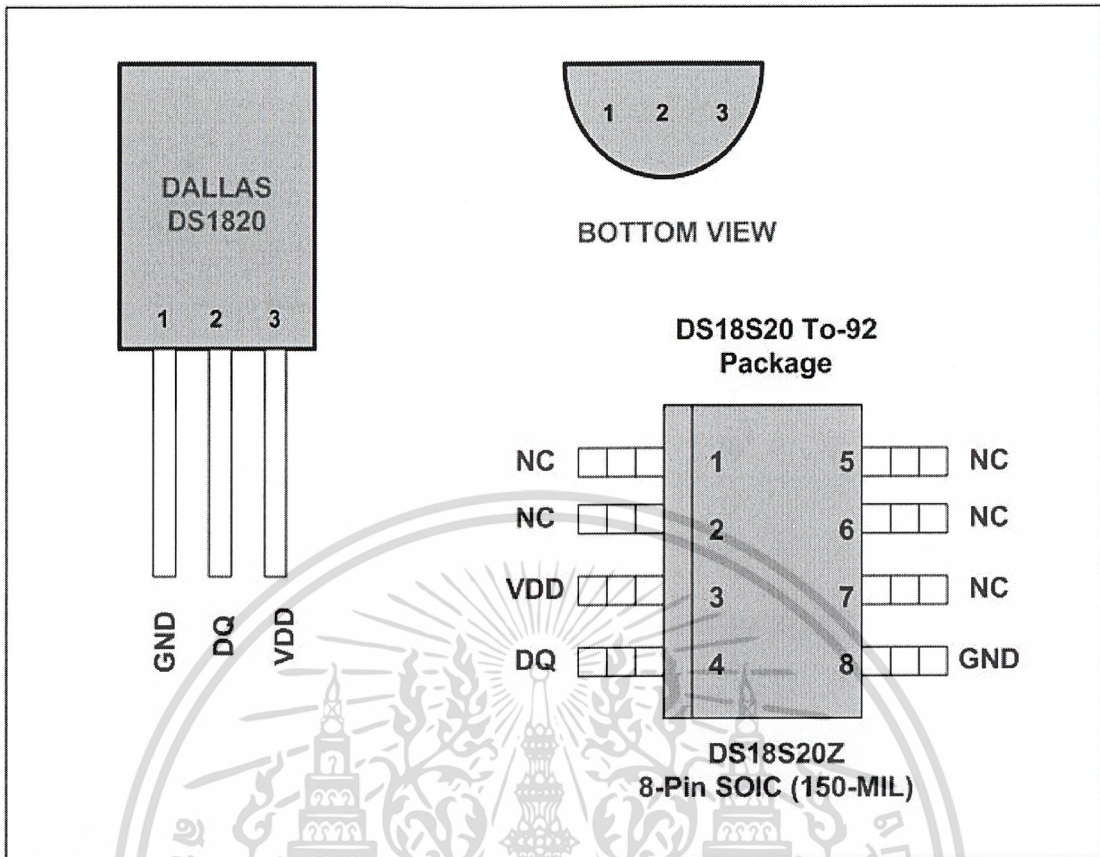
### 2.5.2 DS18S20

เป็นอุปกรณ์ประเภทสารกึ่งตัวนำ ซึ่งวิธีการส่งข้อมูลจากตัววัดอุณหภูมิออกมาในรูปแบบของสัญญาณ Digital คุณสมบัติของ DS18S20

- ใช้ขาสำหรับรับส่งข้อมูลเพียง 1 ขา
- ไม่ต้องใช้ component ภายนอกเพิ่มเติม
- กระแสไฟฟ้าที่ใช้ 3.0 V – 5.0 V
- สามารถที่จะอ่านอุณหภูมิได้ตั้งแต่  $-55\text{ C}^{\circ}$  ถึง  $+125\text{ C}^{\circ}$
- มีความละเอียด  $0.5\text{ C}^{\circ}$  ในช่วงอุณหภูมิ  $-10\text{ C}^{\circ}$  ถึง  $+85\text{ C}^{\circ}$
- ความเร็วในการแปลงค่าเป็นสัญญาณ Digital เท่ากับ 750 มิลลิวินาที(max)

ซึ่งอุปกรณ์วัดอุณหภูมินี้มีสถาปัตยกรรมดังรูปที่ 2.9

47334



รูปที่ 2.9 แสดงสถาปัตยกรรมของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ 18S20

โดยมีรายละเอียดของ PIN ต่างๆดังนี้

- GND - Ground
- DQ - Data In/Out
- VDD - Power Supply Voltage
- NC - No Connect

ตารางที่ 2.4 แสดงรายละเอียดของ PIN

PIN 8-PIN SOIC	PIN TO92	SYMBOL	DESCRIPTION
5	1	GND	Ground
4	2	DQ	Data input / Output pin
3	3	VDD	Optional VDD pin

โดยข้อมูล Digital ที่ส่งมาจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิมีทั้งหมด 16 บิต ซึ่งมีความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับค่าที่ส่งมาจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ DS18S20 ดังตารางที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.5 แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับค่า Digital ที่ส่งมาจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

### DS18S20

ข้อมูล Digital ที่ส่งมา (Binary)	ข้อมูล Digital ที่ส่งมา (HEX)	ข้อมูลที่แปลงได้เป็น (องศาเซลเซียส)
+85 C <sup>o</sup>	0000 0101 0101 0000	0550h*
+125 C <sup>o</sup>	0000 0000 1111 1010	00FAh
+25.0 C <sup>o</sup>	0000 0000 0011 0010	0032h
+0.5 C <sup>o</sup>	0000 0000 0000 0001	0001h
0 C <sup>o</sup>	0000 0000 0000 0000	0000h
-0.5 C <sup>o</sup>	1111 1111 1111 1111	FFFFh
-25.0 C <sup>o</sup>	1111 1111 1100 1110	FFCEh
-55 C <sup>o</sup>	1111 1111 1001 0010	FF92h

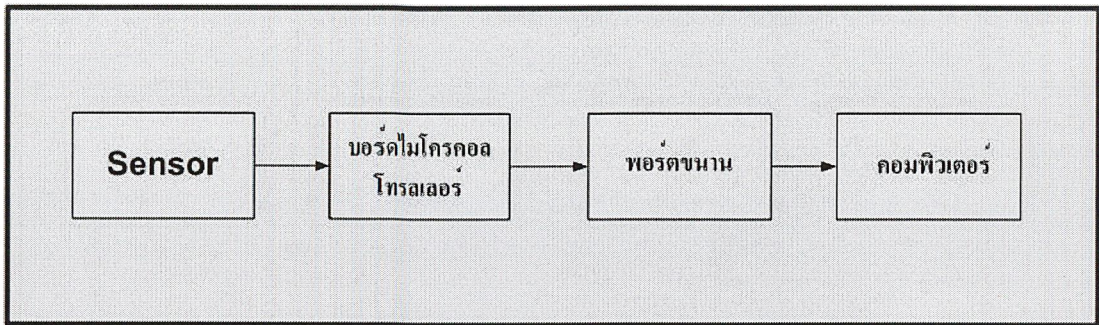
จากตารางที่ 2.5 มีการอ่านค่ามาทั้งหมดได้ 16 บิต แต่ในการทดลองนี้ตัวชิพ DS18S20 จะส่งค่าข้อมูลเป็น Digital 11 บิต จากนั้นใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์เปลี่ยนข้อมูล Digital แบบอนุกรม ที่ได้จากตัววัดอุณหภูมิให้เป็นข้อมูล Digital แบบขนาน 8 บิต และส่งข้อมูลที่ได้นี้ให้พอร์ตขนานของคอมพิวเตอร์ต่อไปดังรูปที่ 2.9 แต่เนื่องจากพอร์ตขนานสามารถนำมาใช้งานในการอ่านค่าได้ทั้งหมด 5 บิตซึ่งเราต้องการความละเอียดของอุณหภูมิเพียง 1 C<sup>o</sup> ดังนั้นเมื่อกำหนดอุณหภูมิที่เราต้องการศึกษาเริ่มที่ 10 C<sup>o</sup> ดังนั้นอุณหภูมิมากที่สุดที่อ่านได้คือ 41 C<sup>o</sup> (เนื่องจากใช้ 5 บิต)

## ตารางที่ 2.6 แสดงตัวอย่างการแปลงข้อมูล Digital ที่ส่งมาจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ DS18S20

ข้อมูล Digital ที่ส่งมา (Binary)	ข้อมูลที่แปลงได้เป็น (องศาเซลเซียส)
000 0000 0000	0
000 0000 0001	0.5
000 0000 0010	1.0

ระบบของการอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิที่ออกแบบขึ้นนั้น ได้มีการเชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์และพอร์ตขนานดังรูปที่ 2.10

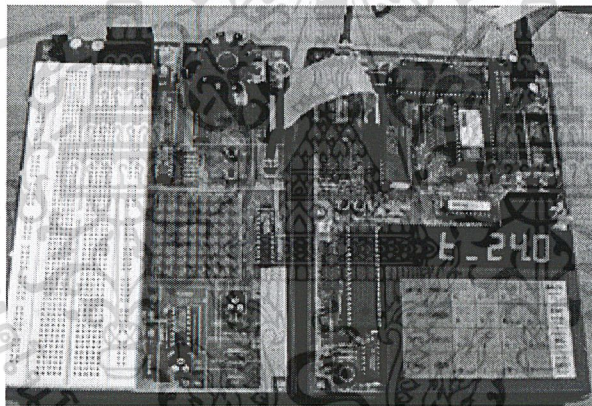
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 แสดงขั้นตอนการอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิของคอมพิวเตอร์

## 2.6 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

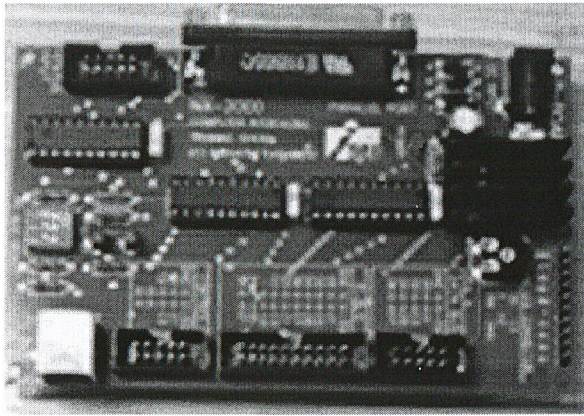
ในการทดลองได้ใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการติดต่อกับอุปกรณ์วัดอุณหภูมิแล้วส่งข้อมูลไปยังพอร์ตขนาน โดยในการส่งข้อมูลให้พอร์ตขนานได้แปลงข้อมูลให้เป็นขนาด 8 บิต เนื่องจากพอร์ตขนานจะรับข้อมูลได้ครั้งละ 5 บิต โดยได้เลือกช่วงอุณหภูมิที่ต้องการศึกษาคือ 10-41 องศาเซลเซียสและได้ตัดช่วงอุณหภูมิที่ต่างกัน 0.5 ออก



รูปที่ 2.11 แสดงบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์

## 2.7 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพอร์ตขนาน

พอร์ตขนาน (Parallel port) สาเหตุที่มีชื่อนี้เนื่องจากการถ่ายทอดข้อมูลของพอร์ตนี้เป็นแบบขนาน และมีชื่อเรียกอีกชื่อของพอร์ตขนานคือ พอร์ตเครื่องพิมพ์ (Printer port) เนื่องจากพอร์ตนี้ ใช้สำหรับต่อเครื่องพิมพ์นั่นเอง

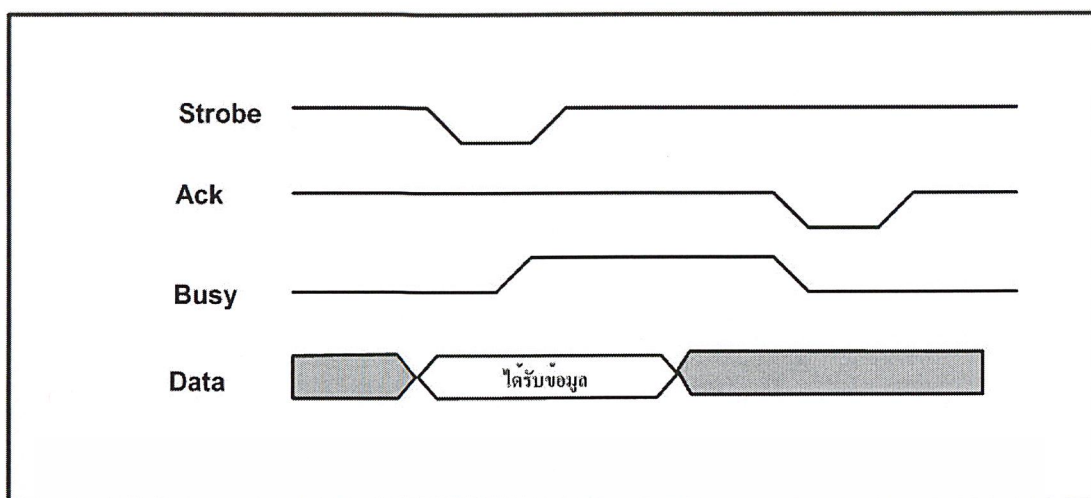


รูปที่ 2.12 แสดงพอร์ตขนาน

ด้วยการถ่ายทอข้อมูลแบบขนานนี้ ทำให้พอร์ตขนานมีอัตราการถ่ายทอข้อมูลสูงกว่าแบบอนุกรมประมาณ 8-10 เท่า และการประมวลผลข้อมูลส่วนใหญ่จะมีขนาด 8 บิต ดังนั้นพอร์ตขนานจึงสามารถรองรับการถ่ายทอข้อมูล 8 บิตได้โดยไม่ต้องต่อส่วนเพิ่มเติม

#### 2.7.1 ลักษณะทางกายภาพของพอร์ตขนาน

เพื่อให้เข้าใจถึงการนำเอาพอร์ตขนานไปใช้งาน ก่อนอื่นต้องมาทำความเข้าใจก่อนว่าปกตินั้น การส่งพืงงานจากคอมพิวเตอร์ไปยังพอร์ตขนานนั้น มีรูปแบบการทำงานภายในอย่างไรในรูปที่ 2.3 แสดงไคอะแกรมเวลาของการติดต่อระหว่างพอร์ตขนานกับเครื่องพืง ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีสัญญาณที่ใช้งานจริงๆ ไม่มาก เริ่มจากสัญญาณพอร์ต Data ถูกส่งออกไปยังเครื่องพืงพร้อมทั้งส่งสัญญาณ Strobe ออกไปด้วย เพื่อให้เครื่องพืงรับรู้ว่าการส่งข้อมูลใหม่มาที่ขา Data แล้ว จากนั้นคอมพิวเตอร์จะต้องรอการตอบกลับจากเครื่องพืง นั่นคือเครื่องพืงจะสร้างสัญญาณ Busy หรือเพื่อบอกว่าเครื่องไม่พร้อมที่จะรับข้อมูลใหม่ จนกระทั่งเมื่อเครื่องพืงพร้อม เครื่องพืงจะสร้างสัญญาณ ACK ส่งไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อแจ้งว่า พร้อมที่จะรับข้อมูลใหม่แล้ว



รูปที่ 2.13 ไตอะแกรมเวลาของการส่งข้อมูลไปยังเครื่องพิมพ์

สัญญาณข้อมูลขนาด 8 บิต, สัญญาณ Strobe และสัญญาณ ACK เป็นสัญญาณที่สำคัญในการส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องพิมพ์ นอกจากสัญญาณทั้งสามแล้ว ส่วนใหญ่การติดต่อกับเครื่องพิมพ์ยังต้องมีสัญญาณอื่น ๆ ร่วมด้วย เนื่องจากเครื่องพิมพ์ต้องทำหน้าที่ถึง 3 อย่างด้วยกัน คือ รับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์, พิมพ์ข้อมูลที่รับเข้ามา และตอบสนอง ต่อการใช้งานของผู้ใช้ เช่น การเปลี่ยนฟอนต์ เป็นต้น บางครั้งอาจเกิดเหตุการณ์ไม่ปกติ เช่น บัฟเฟอร์สำหรับรับข้อมูลเต็ม (เนื่องจากเครื่องพิมพ์เป็นอุปกรณ์ทำงานทางกลย่อมทำงานได้ช้ากว่าการส่งข้อมูลของคอมพิวเตอร์) เครื่องพิมพ์จะต้องแจ้งไปยังคอมพิวเตอร์ว่าให้หยุดส่งข้อมูลชั่วคราว เนื่องจากไม่สามารถรับข้อมูลมากกว่านี้ได้แล้ว สัญญาณที่ส่งจากเครื่องพิมพ์ไปยังคอมพิวเตอร์ คือ สัญญาณ Busy และเมื่อเครื่องเกิดข้อผิดพลาด เช่น กระดาษติดเครื่องพิมพ์จะต้องแจ้งไปยังคอมพิวเตอร์เช่นกัน โดยสัญญาณจะแจ้งไปยังคอมพิวเตอร์เรียกว่าสัญญาณ Error นอกจากนี้ เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องการรีเซ็ตเครื่องพิมพ์ คอมพิวเตอร์จะต้องส่งสัญญาณ Reset ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อรีเซ็ตเครื่องพิมพ์ด้วย สามารถสรุปหาสัญญาณที่จำเป็นสำหรับการติดต่อ ดังในตารางที่ 2.7

## ตารางที่ 2.7 สัญญาณสำคัญ ๆ ของพอร์ตขนานที่ใช้ติดต่อกับเครื่องพิมพ์

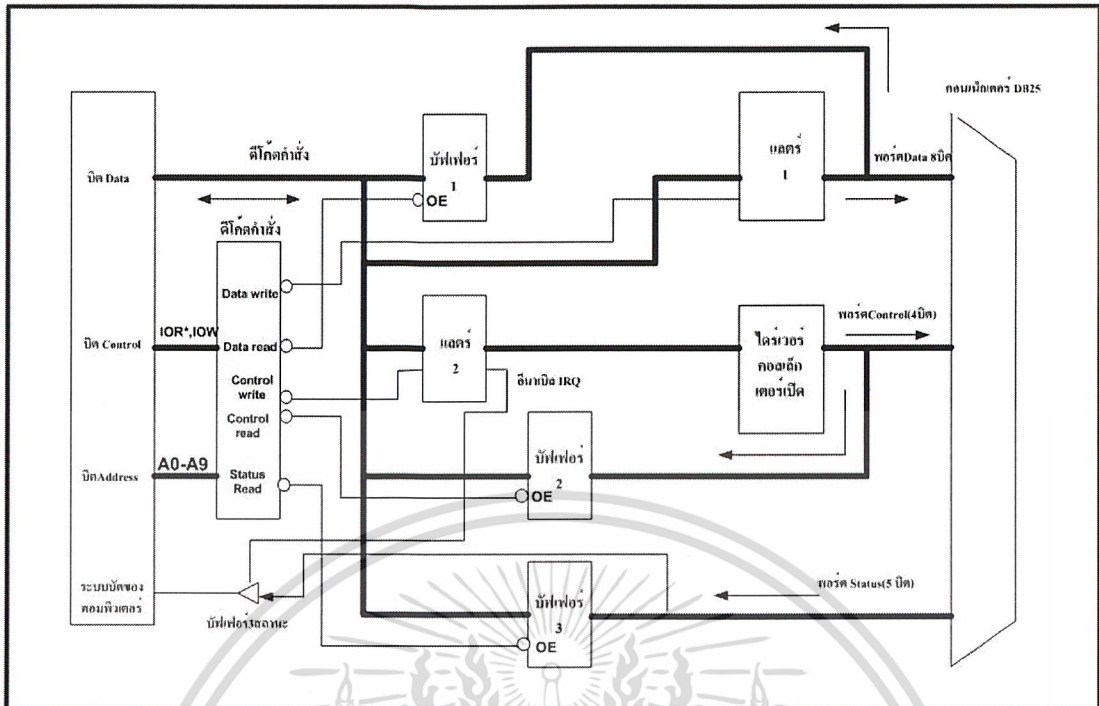
สัญญาณ	หน้าที่การทำงาน	ทิศทาง
ข้อมูล 8 บิต	ข้อมูลที่ส่งจากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องพิมพ์	คอมพิวเตอร์
Strobe	แจ้งเครื่องพิมพ์ถึงข้อมูลที่ส่งมาใหม่	คอมพิวเตอร์
Acknowledge	เครื่องพิมพ์แจ้งมายังคอมพิวเตอร์ว่าได้รับข้อมูลแล้ว	คอมพิวเตอร์
Busy	แจ้งสถานะว่าเครื่องพิมพ์ยังไม่ว่างที่จะรับข้อมูลใหม่	เครื่องพิมพ์
Error	แจ้งสถานะว่าเครื่องพิมพ์เกิดข้อผิดพลาด	เครื่องพิมพ์
Reset	รีเซ็ตเครื่องพิมพ์	เครื่องพิมพ์

จากตารางที่ 2.7 จะเห็นว่าพอร์ตขนานของคอมพิวเตอร์ยังแยกย่อยออกเป็นอีก 3 พอร์ต ได้แก่ พอร์ตเอาต์พุตที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องพิมพ์ พอร์ตเอาต์พุตอีก 1 พอร์ตสำหรับสัญญาณ Strobe และ Reset พอร์ตอินพุตสำหรับการอ่านค่าสัญญาณ Acknowledge, Busy และสัญญาณ Error จากเครื่องพิมพ์

โดยปกติพอร์ตขนานออกแบบมาให้มีสายสัญญาณอยู่ทั้งหมด 17 เส้น สายสัญญาณเหล่านั้นจะมีรีจิสเตอร์ 3 ตัว ควบคุมการทำงาน ดังนี้

1. พอร์ตเอาต์พุตสำหรับสัญญาณข้อมูล 8 เส้น มีรีจิสเตอร์ Data ควบคุม
2. พอร์ตอินพุตสำหรับการอ่านค่าสถานะต่าง ๆ จากภายนอกมีอยู่ด้วยกัน 5 เส้น ใช้รีจิสเตอร์ Status ในการควบคุม
3. พอร์ตเอาต์พุตสำหรับส่งสัญญาณควบคุมไปยังอุปกรณ์ภายนอก มีอยู่ด้วยกัน
4. เส้น ใช้รีจิสเตอร์ Control ในการควบคุม

บล็อกไดอะแกรมในรูปที่ 2.14 แสดงระบบบัสของคอมพิวเตอร์สำหรับการติดต่อกับพอร์ตขนาน สัญญาณเอาต์พุตจากพอร์ตขนานจะถูกส่งไปยังคอนเน็คเตอร์แบบ DB-25 สำหรับคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ในปัจจุบันพอร์ตขนานจะมีมาพร้อมกับเมนบอร์ด ไม่จำเป็นต้องใช้การ์ดเสียบเพิ่มเติมเหมือนในอดีต พร้อมทั้งมีฟังก์ชันการทำงานที่ซับซ้อนขึ้น แต่ยังคงสนับสนุนการทำงานของพอร์ตขนาดในรูปแบบมาตรฐาน (SPP) อยู่



รูปที่ 2.14 แสดงระบบบัสภายในพอร์ตขนาน

เมื่อดูจากรูปที่ 2.14 เปรียบการทำงาน โดยทั่วไป ก็กับการเชื่อมต่อผ่านการ์ดที่เสียบลงใน สล็อตของคอมพิวเตอร์แล้ว พอร์ตขนานจะมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยการติดต่อกับพอร์ตขนาน จะต้องมีการอ้างแอดเดรสตำแหน่งแอดเดรสที่ใช้อ้างอิง จะเป็นตำแหน่ง A0-A9 และใช้ขา IOR และ IOW สำหรับเป็นตัวเลือกว่าต้องการอ่านหรือเขียนรีจิสเตอร์ตัวใด จากการใช้แอดเดรส A0-A9 นี้เอง ทำให้ได้สัญญาณออกมาเพื่อไปควบคุมหรืออินาเบิลวงจรมัลติเพล็กซ์ต่าง ๆ ดังนี้

DataWrite สัญญาณอินาเบิลสำหรับนำข้อมูลที่อยู่ในบัส Data ไปออกที่ขา Data ของพอร์ตขนาน

DataRead สัญญาณอินาเบิลสำหรับอ่านข้อมูลจากขา Data ของพอร์ตขนานมาเก็บไว้ในบัส Data

ControlWrite สัญญาณอินาเบิลสำหรับนำข้อมูลที่อยู่ในบัส Data ไปออกที่ขา Control ของพอร์ตขนาน สำหรับพอร์ตนี้ นอกจากจะส่งข้อมูลออกไปยังพอร์ตขนานแล้ว ยังทำหน้าที่อินาเบิลการ Interrupt ของการเปลี่ยนแปลงสัญญาณที่พอร์ต Status อีกด้วย

ControlRead สัญญาณอินาเบิลสำหรับอ่านค่าข้อมูลจากขา Control มาเก็บไว้ในบัส Data

StatusRead สัญญาณอินาเบิลสำหรับอ่านค่าข้อมูลจากขาพอร์ต Status มาเก็บไว้ในบัส

Data

### 2.7.2 พอร์ตดาต้า (Data Port)

พอร์ต Data ประกอบไปด้วยบัพเฟอร์ 1 ตัว และไอซีแลตซ์อีก 1 ตัว เมื่อคอมพิวเตอร์ต้องการส่งข้อมูลไปยังเครื่องพิมพ์ คอมพิวเตอร์จะเขียนข้อมูลไปยังไอซีแลตซ์ 1 ทั้ง 8 บิต เอาต์พุตของไอซีแลตซ์ 1 คือ D0-D7 ซึ่งเอาต์พุตนี้จะไปปรากฏอยู่ที่พอร์ตขนานในตำแหน่งขา 2 ถึงขา 9 และที่ขาเอาต์พุตนี้สัญญาณ Data จะส่งกลับไปเป็นอินพุตของบัพเฟอร์ 1 ด้วย ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถอ่านค่าสถานะปัจจุบันที่เกิดขึ้นกับพอร์ต Data ได้

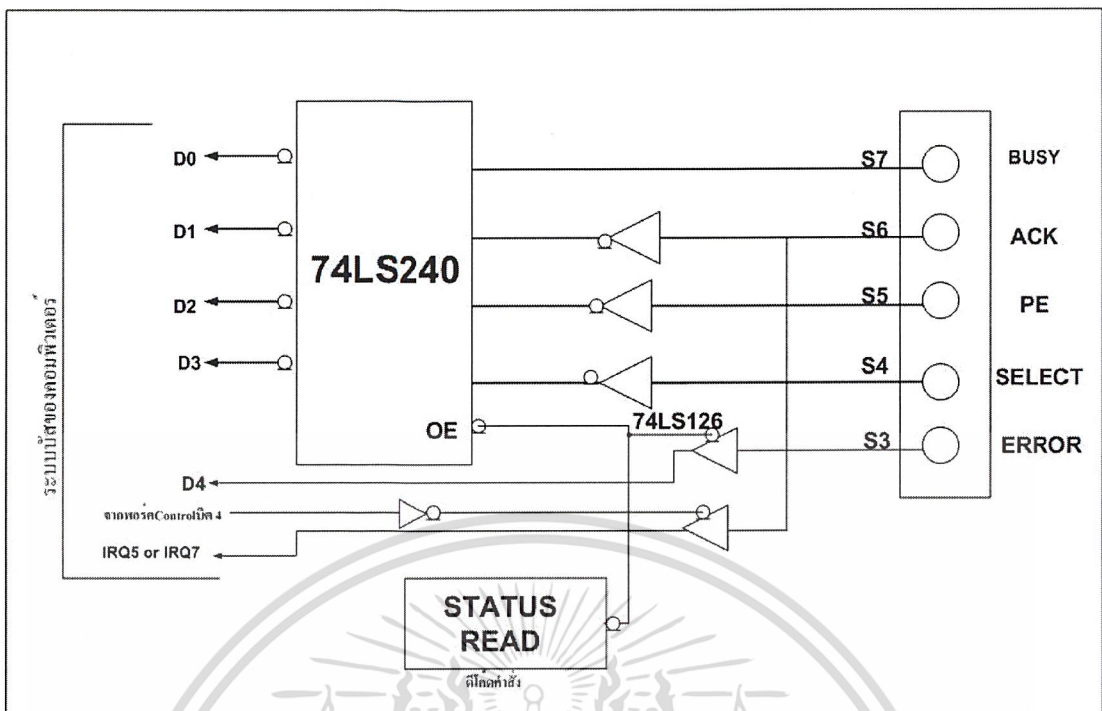
### 2.7.3 พอร์ต Control

พอร์ต Control ใช้สำหรับคอมพิวเตอร์ควบคุมเครื่องพิมพ์ ซึ่งพอร์ต Control ประกอบไปด้วยบิตเอาต์พุต 4 บิต ที่ต่อออกไปยังเครื่องพิมพ์ ส่วนบิตอินพุตอินเทอร์รัปต์ไม่ได้ถูกต่อออกไป โดยเอาต์พุตเหล่านี้จะถูกพูลอัพไว้ด้วย ตัวต้านทานค่า 4.7 k $\Omega$  สำหรับบิต C2 จะผ่านอินเวอร์เตอร์ถึงสองตัว ทำให้ที่เอาต์พุตของบิต C2 ไม่มีการกลับสถานะลอจิก

สถานะของพอร์ต Control สามารถอ่านกลับได้โดยการใช้บัพเฟอร์เบอร์ 74LS240 ซึ่งเอาต์พุตของ 74LS240 มีอินเวอร์เตอร์อยู่ภายใน ทำให้ค่าที่อ่านได้ตรงกับค่าที่ส่งออกไป การควบคุมการอ่านและเขียนข้อมูลกับพอร์ต Control คอมพิวเตอร์จะส่งข้อมูลมาที่ขา Control Write และ Control Read เนื่องจากเอาต์พุตของพอร์ต Control เป็นแบบคอลเล็กเตอร์เปิด ดังนั้นการใช้งานสามารถใช้พอร์ตนี้ในการอ่านค่าสัญญาณอินพุตจากภายนอกได้ โดยก่อนที่จะอ่านค่าจะต้องทำให้ขาพอร์ตที่ต้องการอ่านค่ามีลอจิก “1” เสียก่อน

### 2.7.4 พอร์ตแสดงสถานะ (Status Port)

พอร์ต Status เป็นพอร์ตที่คอมพิวเตอร์ใช้สำหรับการอ่านค่าสถานะจากเครื่องพิมพ์รูปที่ 2.15 แสดงรายละเอียดภายในของพอร์ต Status จะสังเกตเห็นว่ามีขาสัญญาณอยู่ทั้งหมด 5 สัญญาณด้วยกันและจะเรียกชื่อเป็น S3, S4, S5, S6 และ S7 ซึ่งตัวเลขนั้นหมายถึง ตำแหน่งบิตของขาเหล่านี้ภายในรีจิสเตอร์ Status นั้นเอง สำหรับบิต S7 จะมีชื่อแตกต่างจากบิตอื่น ๆ ที่เมื่อสัญญาณจากภายนอกส่งเข้ามาแล้วจะไม่ผ่านอินเวอร์เตอร์ ในขณะที่ขาอื่น ๆ ผ่านอินเวอร์เตอร์ทั้งหมด ดังนั้นเมื่อข้อมูลผ่านจากขาอินพุตไปยัง 74LS240 ซึ่งเอาต์พุตมีการกลับสถานะทำให้บิต S7 เป็นบิตเดียวที่มีการกลับสถานะ นอกจากนี้ในการใช้งาน ถ้าต้องการให้มีการสร้างสัญญาณอินเทอร์รัปต์จากขอบขาขึ้นของขา S6 สามารถกำหนดค่าได้จากพอร์ต Control บิต 4



รูปที่ 2.15 แสดงวงจรภายในของพอร์ตแสดงสถานะหรือพอร์ต Status

### 2.7.5 การนำพอร์ตขนานไปใช้งาน

สำหรับพอร์ตขนานแบบมาตรฐาน การใช้งานสามารถนำพอร์ตอินพุต 5 บิต (พอร์ต Status) พอร์ตเอาต์พุต 4 บิต (พอร์ต Control) และพอร์ตเอาต์พุตอีก 8 บิต (พอร์ต Data) ไปใช้งานได้โดยตรง โดยที่ 4 บิตของพอร์ตเอาต์พุต หรือพอร์ต Control นั้น สามารถตัดแปลงให้ใช้งานเป็นพอร์ตอินพุตขนาด 4 บิตได้ด้วย ดังนั้นการใช้งานจึงสามารถนำสัญญาณจากพอร์ตขนานที่มีมากถึง 17 เส้นไปใช้งานในการควบคุมโดยใช้ระดับสัญญาณ TTL

### 2.7.6 การติดต่ออุปกรณ์อินพุตเอาต์พุตของพอร์ตขนาน

รีจิสเตอร์ของพอร์ตขนานมีทั้งสิ้น 3 รีจิสเตอร์ คือ

1. รีจิสเตอร์ Data ทำหน้าที่เป็นเอาต์พุต
2. รีจิสเตอร์ Status ทำหน้าที่เป็นอินพุต
3. รีจิสเตอร์ Control ทำหน้าที่เป็นเอาต์พุต

ดังนั้น ถ้าการใช้งานต้องการส่งค่าออกเอาต์พุตก็จะต้องใช้รีจิสเตอร์ Data หรือรีจิสเตอร์ Control และถ้าต้องการรับค่าจากอินพุต การใช้งานต้องใช้รีจิสเตอร์ Status ในการอ่านค่าอินพุต การจะอ้างถึงรีจิสเตอร์แต่ละตัวนั้น การใช้งานจะต้องใช้ตำแหน่งแอดเดรสเป็นตัวอ้าง

## บทที่ 3

### ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

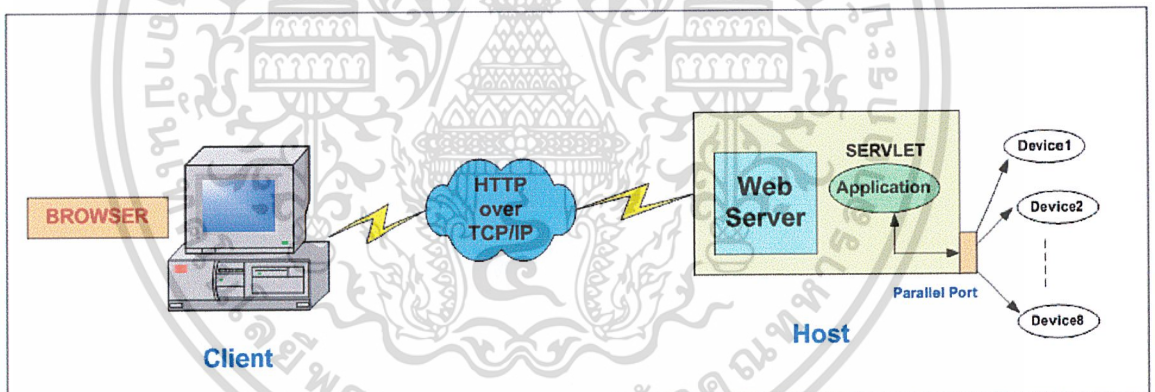
ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง “ การบันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติและรายงานผลผ่านอินเทอร์เน็ต ” มีกระบวนการกิจกรรมตามขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบการทำงาน (Specification Analysis)
2. ขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างของระบบ (Design)
3. ขั้นตอนการดำเนินงาน (Implementing)

ในแต่ละขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานดังกล่าว มีรายละเอียดการทำงานดังนี้

#### 3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบการทำงาน ( Specification Analysis )

ปัญหาพิเศษนี้ มีความต้องการให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์เพื่ออ่านค่าของอุณหภูมิที่ได้บันทึกไว้ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยโครงสร้างการติดต่อกับพอร์ตขานานผ่านระบบเครือข่าย ดังรูปที่ 3.1

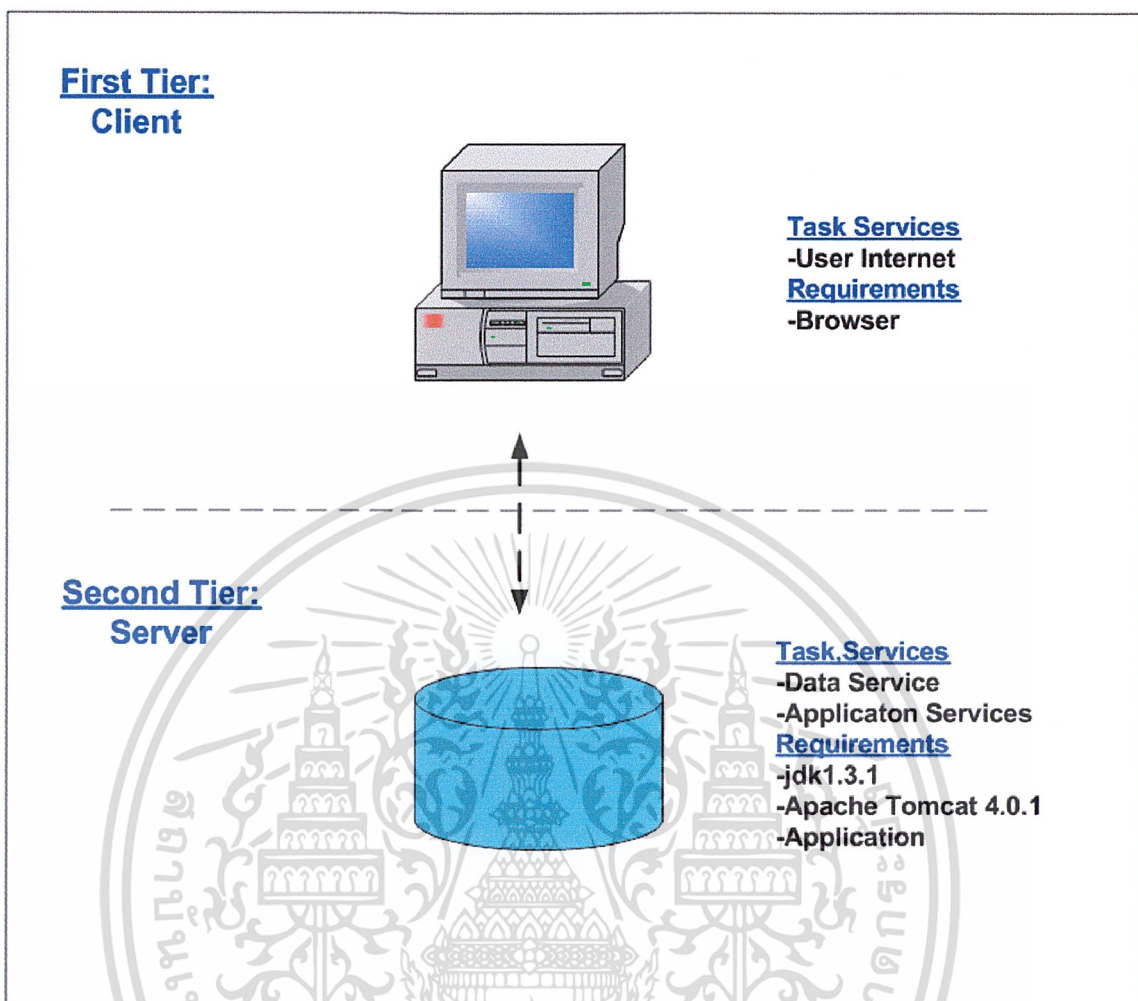


รูปที่ 3.1 โครงสร้างการติดต่อกับพอร์ตขานานผ่านระบบเครือข่าย

#### การทำงาน Client -Server แบบทูเทียร์ ( Two – Tier Application )

สถาปัตยกรรมของแอปพลิเคชันแบบ Client-Server จะแบ่งการประมวลผลออกเป็น 2 โปรแกรม โดยทั่วไปจะทำงานบนเครื่อง 2 เครื่องขึ้นไป Application ที่ทำงานกับฐานข้อมูลแบบ Client-Server จะรับผิดชอบการเก็บข้อมูล , การประมวลผล และการโอนย้ายข้อมูล เครื่อง Server จะเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ ส่วนเครื่อง Client จะประมวลผลข้อมูลที่ได้มา หรือ สร้างเป็นข้อมูลใหม่ วิธีการทำงานโดยใช้สถาปัตยกรรมแบบ Client-Server นี้ทำให้สามารถติดต่อใช้งานข้อมูลได้จากผู้ใช้หลายแห่ง ส่วนของเครื่อง Client คือติดต่อกับเครื่อง Server โดยผ่านทาง Web Browser ไปที่ IP Address ของเครื่อง Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 โครงสร้างแสดงองค์ประกอบของระบบแบบ Two-Tier

Tier 1 : เป็นเครื่องClient ทำหน้าที่ส่ง ไปยังเครื่องServer เพื่อทำการขออ่านค่าของอุณหภูมิที่ได้นั้นทันที หรือตั้งวันเวลาที่ต้องการบันทึกอุณหภูมิ  
สิ่งที่ต้องการ : บราวเซอร์ เช่น Internet Explorer

Tier 2 : เครื่องServer จะทำหน้าที่เป็นWeb Server โดยรับการร้องขอจากเครื่องClient จากนั้นเครื่องServerจะเรียกใช้ Application ตามที่เครื่องClient ต้องการอ่านค่าอุณหภูมิก็จะเรียกใช้ Application ในการติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อส่งข้อมูลกลับ ไปยังเครื่องClient หรือในกรณีที่ร้องขอตั้งวันเวลาที่ต้องการบันทึกอุณหภูมิก็นจะเรียกใช้ Application ให้อ่านค่าของอุณหภูมิ ณ เวลาที่กำหนดแล้วนำอุณหภูมิที่ได้เก็บในฐานข้อมูล  
สิ่งที่ต้องการ :

1. JDK 1.3.1 หรือมากกว่าทำหน้าที่คอมไพล์ไฟล์จาวาให้เป็นนามสกุล .class
2. Apache Tomcat 4.0.1 หรือมากกว่าทำหน้าที่เสมือน CGI Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างของระบบ

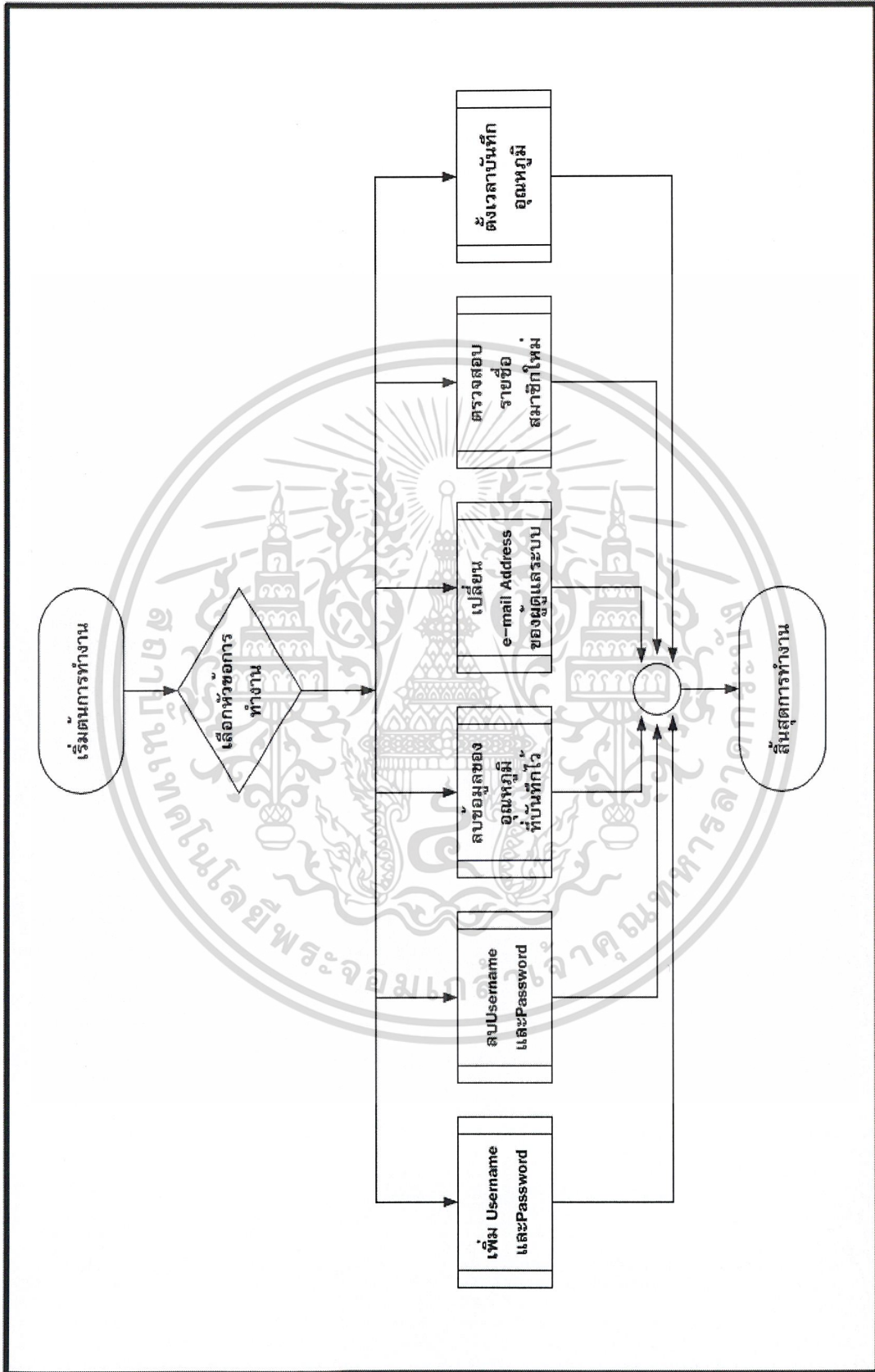
ในการออกแบบโครงสร้างของระบบได้ออกแบบโดยแผนภาพแสดงการทำงานของระบบและใช้อัลกอริทึมโดยการทำงานหลักๆของระบบแบ่งออกเป็น

1. การทำงานของผู้ดูแลระบบ(Administrator)
2. การทำงานของผู้ใช้ทั่วไป(User)

#### 3.2.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ดูแลระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 แสดงแผนภาพการทำงานของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### อัลกอริทึมในการนำข้อมูลจากพอร์ตขนานเก็บลงฐานข้อมูล

การนำข้อมูลจากพอร์ตขนานเก็บลงฐานข้อมูลทำได้ 2 วิธี

1. ทำโดยตั้งช่วงของวันเวลา เริ่มต้นและสิ้นสุดในการเก็บค่าของอุณหภูมิลงฐานข้อมูล และกำหนดช่วงเวลาในการเก็บลงฐานข้อมูลว่าเก็บทุกๆกี่นาที เช่น ทุกๆ5นาทึ เป็นต้น โดยมีอัลกอริทึมดังต่อไปนี้

```
while (last year>nowyear)
```

```
{
```

```
  for(I=0,I<limit time,I++)
```

```
  {
```

```
    sleep 30sec
```

```
    update (temperature)
```

```
  }
```

```
  Insert into database
```

```
}
```

```
while(last month>nowmonth)
```

```
{
```

```
  for(I=0,I<limit time,I++)
```

```
  {
```

```
    sleep 30sec
```

```
    update (temperature)
```

```
  }
```

```
  Insert into database
```

```
}
```

```
while(last date>nowdate)
```

```
{
```

```
  for(I=0,I<limit time,I++)
```

```
  {
```

```
    sleep 30sec
```

```
    update (temperature)
```

```
  }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    Insert into database
}
while(last hour>nowhour)
{
    for(I=0,I<limit time,I++)
    {
        sleep 30sec
        update (temperature)
    }
    Insert into database
}
while(last minute>nowminute)
{
    for(I=0,I<limit time,I++)
    {
        sleep 30sec
        update (temperature)
    }
    Insert into database
}

```

ในอัลกอริทึมมี 5 loop โดยแต่ละloopจะตรวจสอบว่าเวลาปัจจุบันมากกว่าเวลาที่กำหนดหรือไม่ ถ้าใช่ เช่น ปัจจุบันวันที่ 5 เดือนมีนาคมเวลา 15:30 น. เพราะฉะนั้นจะต้องเลือกวันและเวลาที่ไม่น้อยกว่าวันและเวลาปัจจุบัน และในแต่ละloop จะทำการupdate ข้อมูลทุก 30 วินาทีตามข้อกำหนดแล้วถ้าครบตามช่วงเวลาก็จะทำการเก็บลงฐานข้อมูล เช่น เมื่อครบ5นาที่ตามที่กำหนดก็จะเก็บอุณหภูมิ ณ เวลานั้นลงฐานข้อมูล

2. ทำโดยตั้งค่า วัน,เวลา เริ่มต้นในการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล และกำหนดว่าจะเก็บข้อมูลลงบนฐานข้อมูลที่เวลาเท่าใดของแต่ละวัน เช่น ตั้งการบันทึกข้อมูลเวลา 10.00 น. ของทุกวัน โดยมีอัลกอริทึมดังต่อไปนี้

```

while(not stop server)

```

{  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if (time=specifictime)
{
insert (temperature)
}
update(temperature)
Sleep 31 sec
}

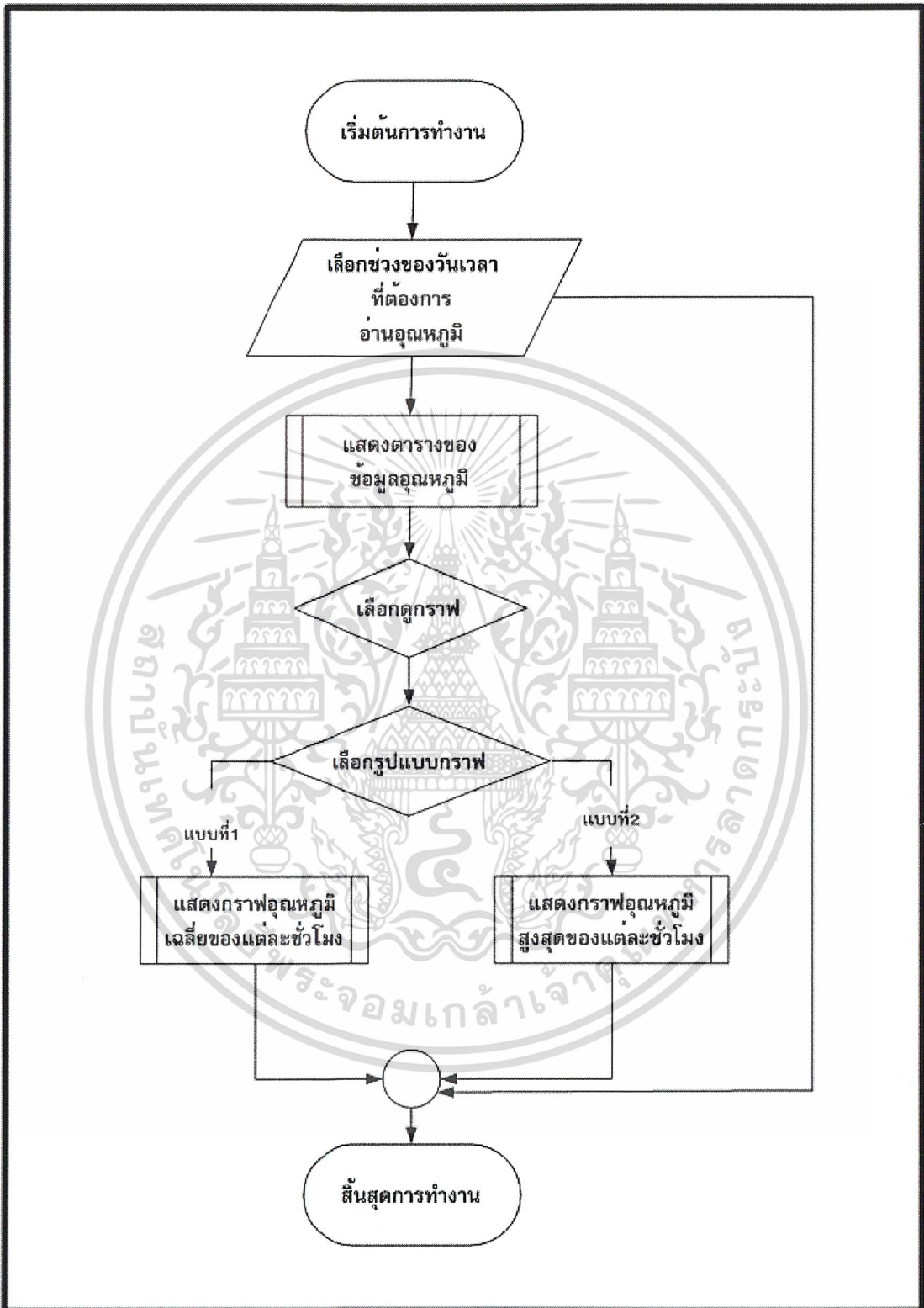
```

จากอัลกอริทึมจะทำการวนทำซ้ำจนกว่าจะทำการหยุดการทำงานและถ้าเวลาตรงกับที่ทำการตั้งให้เก็บข้อมูลก็จะทำการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

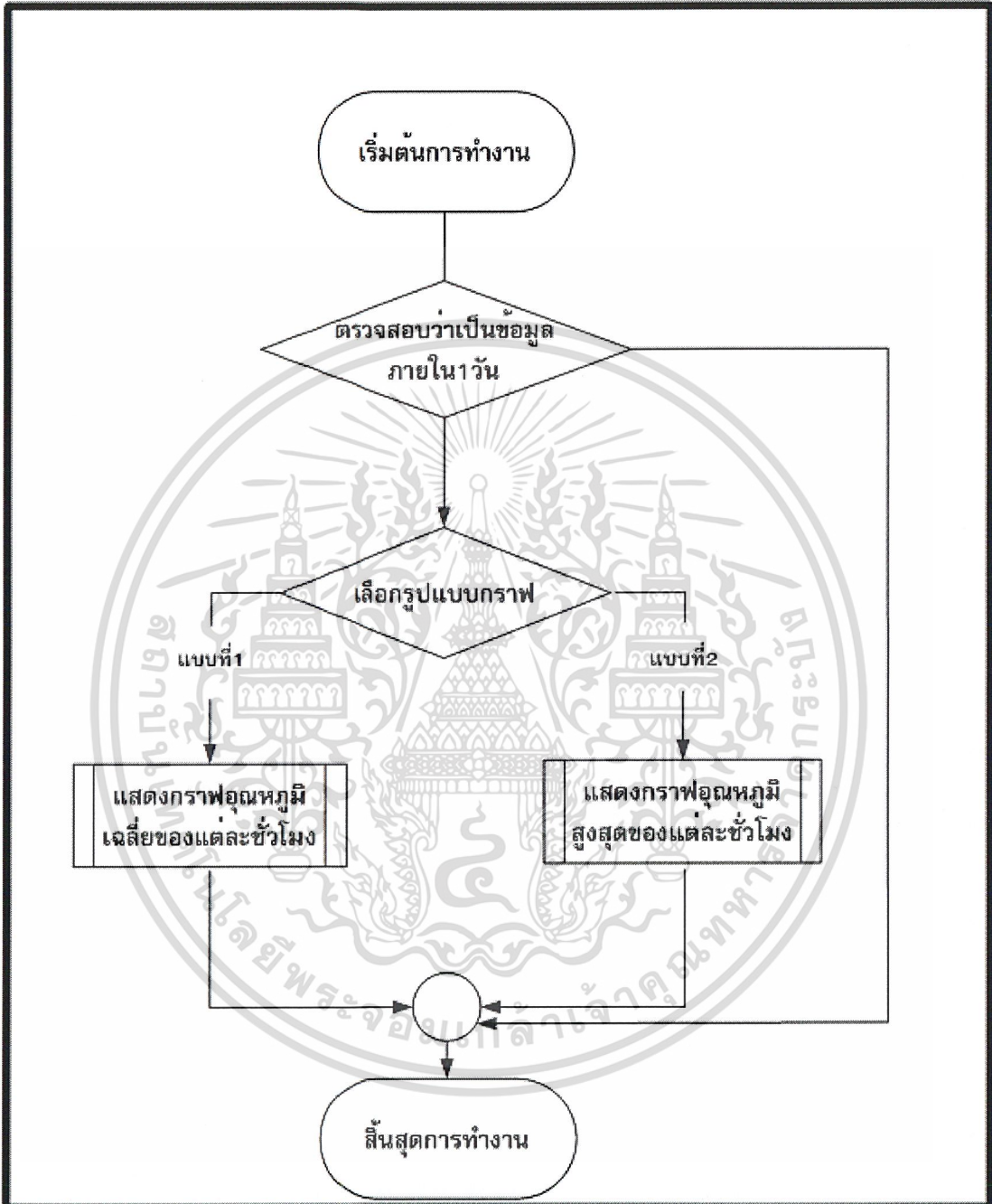
### 3.2.2 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ทั่วไป



รูปที่3.4 แสดงขั้นตอนการทำงานของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนภาพแสดงการวาดกราฟ

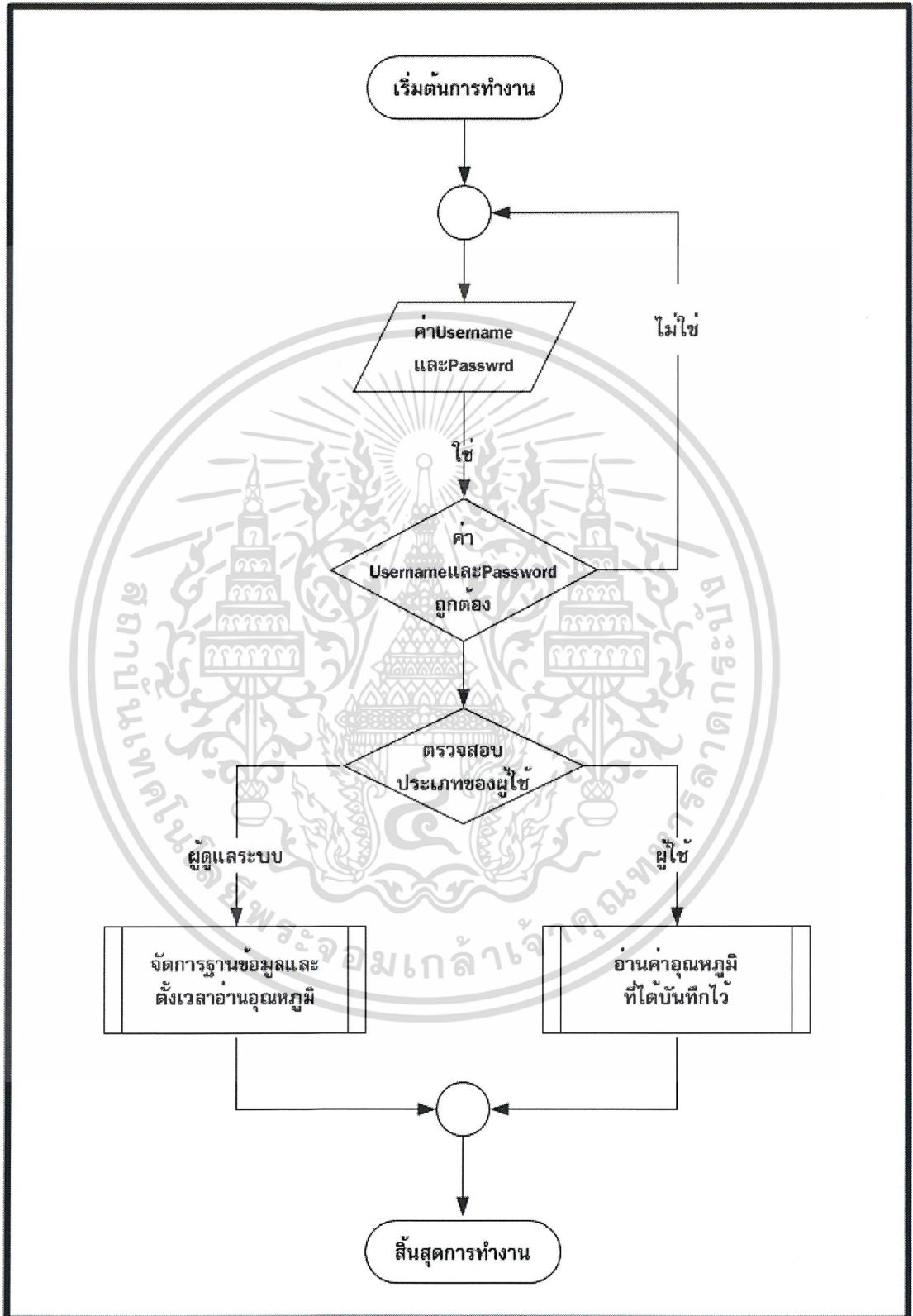


รูปที่3.5 แสดงขั้นตอนการเลือกรูปแบบของกราฟ

จากโครงสร้างของระบบมีการทำงานผ่านระบบเครือข่าย เราจึงต้องมีการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ ดังนั้นก่อนการเข้าระบบจึงมีการตรวจสอบ Username และ Password โดยจะมีการเก็บ Username และ Password ของแต่ละคนลงในฐานข้อมูล เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แผนภาพแสดงการเข้าสู่ระบบ(login)



รูปที่3.6 แสดงขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ(login)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลจึงได้ออกแบบฐานข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ตารางข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลระบบ ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลระบบ เพื่อใช้ในการติดต่อกับผู้ดูแลระบบ โดยเก็บหมายเลขของผู้ดูแลระบบ และE-mail ของผู้ดูแลระบบ  
ชื่อตาราง Admin ข้อมูลของผู้ดูแลระบบ  
ชื่อคีย์หลัก ID

### ตารางที่3.1 ตารางข้อมูลเกี่ยวกับผู้ดูแลระบบ

ลำดับที่	ชื่อColumn	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	ID	AutoNumber	หมายเลขของผู้ดูแลระบบ	P.K.
2	Address	Text	E-mail ของผู้ดูแลระบบ	

2. ตารางข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้าระบบ ใช้สำหรับกำหนดสิทธิ์ของผู้เข้าระบบ โดยเก็บ Usernameของผู้Login, Passwordของผู้Login, สถานะของผู้Login, E-mailของผู้Login  
ชื่อตาราง Login ข้อมูลเกี่ยวกับผู้Login  
ชื่อคีย์หลัก Username

### ตารางที่ 3.2 ตารางข้อมูลเกี่ยวกับผู้Login

ลำดับที่	ชื่อColumn	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	Username	Text	Usernameของผู้Login	P.K.
2	Password	Text	Passwordของผู้Login	
3	Position	Text	สถานะของผู้Login	
4	Email	Text	E-mailของผู้Login	

3. ตารางข้อมูลเกี่ยวกับผู้ที่จะสมัครสมาชิก ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ที่ต้องการสมัครสมาชิก โดยเก็บลำดับการสมัครสมาชิก, ชื่อผู้สมัครสมาชิก, นามสกุลผู้สมัครสมาชิก, ที่อยู่ผู้สมัครสมาชิก,E-mailผู้สมัครสมาชิก, หมายเลขโทรศัพท์ผู้สมัครสมาชิก  
ชื่อตาราง Signup ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ที่จะสมัครสมาชิก  
ชื่อคีย์หลัก ID

### ตารางที่3.3 ตารางข้อมูลเกี่ยวกับผู้ที่สมัครสมาชิก

ลำดับที่	ชื่อColumn	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	ID	AutoNumber	ลำดับการสมัครสมาชิก	P.K.
2	Firstname	Text	ชื่อผู้สมัครสมาชิก	
3	Lastname	Text	นามสกุลผู้สมัครสมาชิก	
4	Address	Text	ที่อยู่ผู้สมัครสมาชิก	
5	Email	Text	E-mailผู้สมัครสมาชิก	
6	Tel	Text	หมายเลขโทรศัพท์ผู้สมัครสมาชิก	

4. ตารางข้อมูลของอุณหภูมิปัจจุบัน เพื่อใช้เก็บอุณหภูมิปัจจุบัน โดยเก็บลำดับอุณหภูมิที่เก็บ,ค่าของอุณหภูมิ,วันที่เก็บอุณหภูมิ,เวลาที่เก็บอุณหภูมิ  
ชื่อตาราง temp ข้อมูลของอุณหภูมิปัจจุบัน  
ชื่อคีย์หลัก ID

### ตารางที่3.4 ตารางข้อมูลของอุณหภูมิปัจจุบัน

ลำดับที่	ชื่อColumn	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	ID	AutoNumber	ลำดับอุณหภูมิที่เก็บ	P.K.
2	Te	Text	ค่าของอุณหภูมิ	
3	De	Text	วันที่เก็บอุณหภูมิ	
4	Ge	Text	เวลาที่เก็บอุณหภูมิ	

5. ตารางข้อมูลของอุณหภูมิ ใช้เก็บข้อมูลอุณหภูมิ โดยเก็บลำดับอุณหภูมิที่เก็บ, วันที่เก็บอุณหภูมิ, เวลาที่เก็บอุณหภูมิ, ค่าของอุณหภูมิ, รหัสของข้อมูลที่เก็บ  
ชื่อตาราง Temperature ข้อมูลของอุณหภูมิ  
ชื่อคีย์หลัก ID

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3.5 ตารางข้อมูลของอุณหภูมิต

ลำดับที่	ชื่อColumn	ชนิดข้อมูล	ความหมาย	Key
1	ID	AutoNumber	ลำดับอุณหภูมิตที่เก็บ	P.K.
2	Dates	Text	วันที่เก็บอุณหภูมิต	
3	Times	Text	เวลาที่เก็บ อุณหภูมิต	
4	Temper	Text	ค่าของอุณหภูมิต	
5	Specific	Text	รหัสของข้อมูลตที่เก็บ	

### 3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน (Implementing)

#### 3.3.1 ความต้องการด้านฮาร์ดแวร์

สำหรับเซิร์ฟเวอร์

1. อุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิต
2. โมเด็มในการต่ออินเทอร์เน็ต
3. Processor Pentium 2 400 MHz ขึ้นไป
4. Harddisk ขนาด 10GB
5. RAM 128 MB
6. ชุดอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์
7. พอร์ตขนาน

สำหรับไคลเอนต์

1. โมเด็มในการต่ออินเทอร์เน็ต
2. Processor Pentium 2 300 MHz ขึ้นไป
3. Harddisk 5 GB
4. RAM 64 MB

#### 3.3.2 ความต้องการด้านซอฟต์แวร์

สำหรับเซิร์ฟเวอร์

1. ระบบปฏิบัติการ Window 98
2. เว็บเซิร์ฟเวอร์ Apache Tomcat 4.0
3. Microsoft Access97
4. Java Development Kit 1.3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับไคลเอนต์

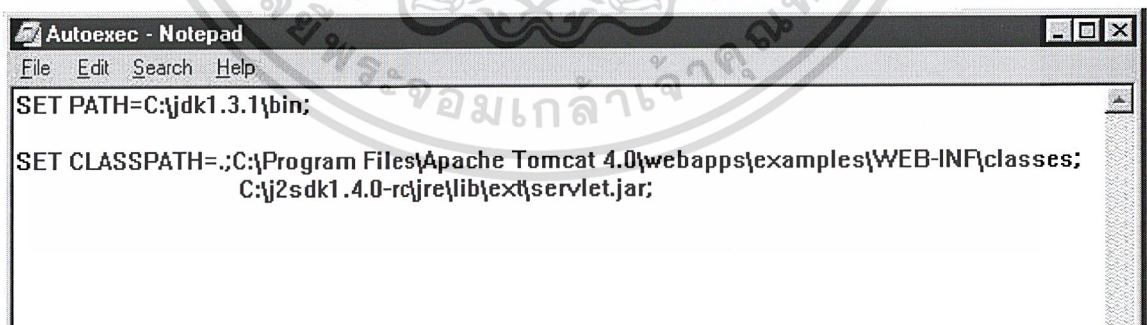
1. ระบบปฏิบัติการ เช่น Window 2000 Professional
2. Internet Tool เช่น Microsoft Internet Explorer

### 3.3.3 การพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวา

เนื่องจากโปรแกรมต้องรายงานผลของอุณหภูมิผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงเลือกใช้ Apache Tomcat ในการทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์และเลือกใช้ภาษาจาวาเซิร์ฟเล็ต ขั้นตอนในการติดตั้งโปรแกรมที่ใช้งานเซิร์ฟเล็ต คือ

1. ทำการลงโปรแกรม jdk1.3.1 เพื่อใช้ในการคอมไพล์ไฟล์นามสกุล .java เป็นนามสกุล .class
2. ทำการลงโปรแกรม Apache Tomcat 4.0.1 เพื่อทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์
3. SET PATH =C:\JDK1.3.1\bin;
4. SET CLASSPATH= C:\Program Files\Apache Tomcat 4.0\common\lib\Servlet.jar; เพื่อให้คอมไพเลอร์สนับสนุนแพ็คเกจ javax.servlet และ javax.servlet.http

โปรแกรมที่สร้างขึ้นจากเซิร์ฟเล็ตสามารถคอมไพล์ได้โดยอาศัย jdk (Java Developer Kit) และจาวาคอมไพเลอร์ตัวอื่นๆ โดยการที่จะให้โปรแกรมเซิร์ฟเล็ตสามารถถูกเรียกใช้งานจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้ต้องทำการเก็บไฟล์ .class ไว้ในไดเรกทอรี Apache Tomcat4.0\webapps\examples\web-inf\classes แล้วนำไฟล์ html ไว้ที่ไดเรกทอรี Apache Tomcat4.0\webapps\ROOT ส่วนไฟล์รูปภาพนั้นเก็บไว้ในไดเรกทอรี Apache Tomcat4.0\webapps\examples\images



```

Autoexec - Notepad
File Edit Search Help
SET PATH=C:\jdk1.3.1\bin;
SET CLASSPATH=.;C:\Program Files\Apache Tomcat 4.0\webapps\examples\WEB-INF\classes;
C:\j2sdk1.4.0-rc\jre\lib\ex\javax.jar;
  
```

รูปที่ 3.7 แสดงวิธีการ SET PATH และ CLASSPATH ใน Autoexec.bat

ตัวอย่างโปรแกรมเซิร์ฟเล็ต

```

import javax.servlet.*;
import javax.servlet.http.*;
  
```

```

import java.util.*;
  
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

import java.io.*;

public class Querytemp11 extends HttpServlet
{
    String uri;

    public void doGet(HttpServletRequest req,HttpServletResponse resp)
        throws ServletException,IOException
    {
        resp.setContentType("text/html");
        PrintWriter out = resp.getWriter();
        uri = req.getRequestURI();
        table(out);
    }//doget

    public void doPost(HttpServletRequest req , HttpServletResponse resp)
        throws ServletException, java.io.IOException
    {
        resp.setContentType("text/html");
        PrintWriter out =resp.getWriter();
        HttpSession session= req.getSession(true);
        event=req.getParameter("Graph");
        resp.sendRedirect("../servlet/App11");
    }//dopost

```

### 3.3.4 การติดต่อกับฐานข้อมูล

ในการติดต่อกับฐานข้อมูลเนื่องจากได้เลือกภาษาจาวาในการพัฒนาโปรแกรมจึงเลือกใช้ JDBC ในการติดต่อกับฐานข้อมูล โดยเลือกใช้ JDBC ประเภทที่ 1 ซึ่งสามารถใช้งานได้โดยทำการทำการ SET ODBC เพื่อใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลในที่นี้เลือกใช้ Microsoft Access 97

ขั้นตอนการเซต ODBC มีดังต่อไปนี้

- 1 ทำการเลือก Start → Setting → Control Panel
- 2 จากนั้นเลือก ODBC Data Source (32 bit)
- 3 เลือกที่ Tab System DSN แล้วเลือกที่ปุ่ม Add จากนั้น เลือก Microsoft Access Driver (\*.mdb) แล้วกด Finish จะปรากฏหน้าจอ ODBC Microsoft Access Setup
- 4 ให้ใส่ชื่อ Data Source Name จากนั้นกดปุ่ม Select

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5 ให้เลือก Database Name จาก Directory ที่เก็บไว้ แล้วกดปุ่ม OK

ในการจัดการกับฐานข้อมูลก็ทำโดยการส่งคำสั่ง SQL เพื่อจัดการฐานข้อมูล เช่นในการดึงข้อมูลของอุณหภูมิจากฐานข้อมูลก็ทำการส่งคำสั่ง SQL `SELECT * FROM Table1` ในการจัดการกับฐานข้อมูลอื่นๆก็เช่นกัน ถ้าจะทำการเพิ่มก็ส่งคำสั่ง `INSERT INTO Table1(..) VALUES (..)`

ตัวอย่างcodeที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล

```
Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver").newInstance();
con=DriverManager.getConnection("jdbc:odbc:signupdb");
String q = "INSERT INTO Table1(Firstname,Lastname,Address,Email,Tel)
VALUES ( ?,?,?,?,?)";
PreparedStatement ps = con.prepareStatement(q);
ps.setString( 1, Firstname1);
ps.setString( 2, Lastname1);
ps.setString(3,Address1);
ps.setString(4,Email1);
ps.setString(5,Tel1);
ps.executeUpdate();
ps.close();
con.close();
```

### 3.3.5 การบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ

ในการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิได้แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน

1. ส่วนของการนำข้อมูลจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิส่งไปยังพอร์ตขนาน
2. ส่วนของการนำข้อมูลจากพอร์ตขนานไปเก็บยังฐานข้อมูล

#### 3.3.5.1 ส่วนของการนำข้อมูลจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิส่งไปยังพอร์ตขนาน

ในการนำข้อมูลจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิส่งไปยังพอร์ตขนานได้ใช้ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ในการต่อกับอุปกรณ์วัดอุณหภูมิแล้วบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการแปลงข้อมูลอุณหภูมิให้มีขนาด 8 บิตแล้วส่งข้อมูลไปยังพอร์ตขนาน โดยส่งต่อไปยังพอร์ตขนานทางพอร์ตอินพุตของพอร์ตขนาน

#### 3.3.5.2 ส่วนของการนำข้อมูลจากพอร์ตขนานไปเก็บยังฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการนำข้อมูลจากพอร์ตขนาไปเก็บยังฐานข้อมูลได้ใช้ภาษา Visual C ในการเรียกใช้ข้อมูลจากพอร์ตขนาจากคำสั่ง `_inp()` โดยภาษาจาวาสามารถเรียกใช้ library ของภาษา Visual C ได้โดยใช้ JNI(Java Native Interface)ในการติดต่อ

วิธีการเขียน โปรแกรมโดยใช้ JNI (ในที่นี้เป็นการใช้ library ของภาษา Visual C) มีดังต่อไปนี้

1. สร้างโปรแกรมจาวาที่มีการประกาศ native method โดย native method ที่มีการประกาศจะต้องมีคำว่า native ประกาศด้วย และ implement code ภาษา Visual C ที่ใช้ในการติดต่อกับพอร์ตขนาด้วยคำสั่ง `System.loadLibrary(“ชื่อไฟล์ภาษา Visual C”);`
  2. ทำการ compile โปรแกรมที่ได้จากข้อ 1 โดยใช้ `javac`
  3. ทำการสร้างไฟล์ .h โดยการ ใช้คำสั่ง “javah jni-ชื่อไฟล์ที่สร้างในข้อหนึ่ง”
  4. สร้างโปรแกรมภาษา C ในการติดต่อกับพอร์ตขนา โดย include ไฟล์ .h ที่สร้างในข้อ 2
  5. ใช้คอมไพเลอร์ภาษา C ในการสร้างไฟล์ (DLL) แล้วนำไฟล์(DLL)ไปเก็บไว้ที่ directory: `c:\jdk1.3.1\bin`
  6. การเรียกใช้งาน โปรแกรมจาวาที่สร้างขึ้นใช้การเรียกใช้ภาษาจาวาตามปกติ
- ตัวอย่างโปรแกรมจาวาที่ใช้ implement code ของภาษา Visual C

```
public class port
{
    private int por;
    public port(int por)
    {
        this.por=por;
    }
    public int read()
    {
        return port.read(this.por);
    }
    public void write(int one)
    {
        port.write(this.por,one);
    }
    public static native int read(int data);
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

public static native void write(int data,int one);

static
{
    System.loadLibrary("finish");
}
}

```

ตัวอย่างไฟล์ .h ที่คอมไพล์ได้จากคำสั่ง javah jni- port

```

/* DO NOT EDIT THIS FILE - it is machine generated */

```

```

#include <jni.h>

```

```

/* Header for class port */

```

```

#ifndef _Included_port

```

```

#define _Included_port

```

```

#ifdef __cplusplus

```

```

extern "C" {

```

```

#endif

```

```

/*

```

```

 * Class:   port

```

```

 * Method:  read

```

```

 * Signature: (I)I

```

```

 */

```

```

JNIEXPORT jint JNICALL Java_port_read

```

```

(JNIEnv *, jclass, jint);

```

```

/*

```

```

 * Class:   port

```

```

 * Method:  write

```

```

 * Signature: (II)V

```

```

 */

```

```

JNIEXPORT void JNICALL Java_port_write

```

```

(JNIEnv *, jclass, jint, jint);

```

```

#ifdef __cplusplus

```

```

}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
#endif
```

```
#endif
```

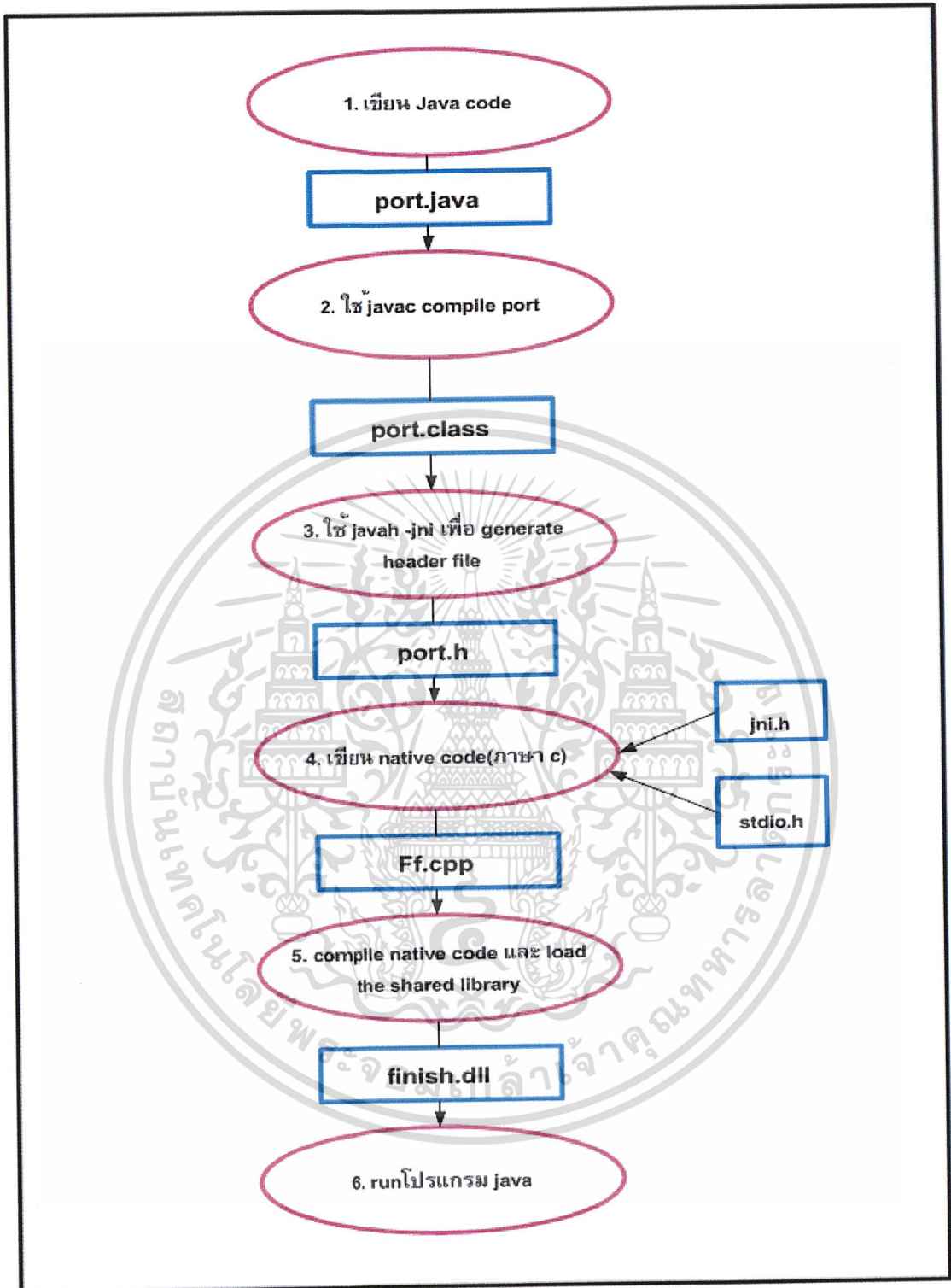
ในการอ่านข้อมูลจากพอร์ตได้ ใช้คำสั่ง `_INP()` ดังตัวอย่าง

```
unsigned short portnum;
portnum = (unsigned short)portr;
return _inp(portnum);
```

และใช้คำสั่ง `_OUTP()` ในการส่งข้อมูลไปยังพอร์ตดังตัวอย่าง

```
unsigned short data;
int a;
data = (unsigned short)portw
a=(int)dat
_outp(127,0x378)
```

โดยตัวแปร `portr,portw` คือหมายเลขพอร์ตที่จะทำการ `read,write` และ ตัวแปร `dat` คือค่าที่จะทำการ `write` แผนภาพแสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรม JNI เป็นดังรูปที่ 3.11 และในการนำข้อมูลไปเก็บยังฐานข้อมูลก็ใช้ JDBC ในการเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล



รูปที่ 3.8 แสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรม JNI

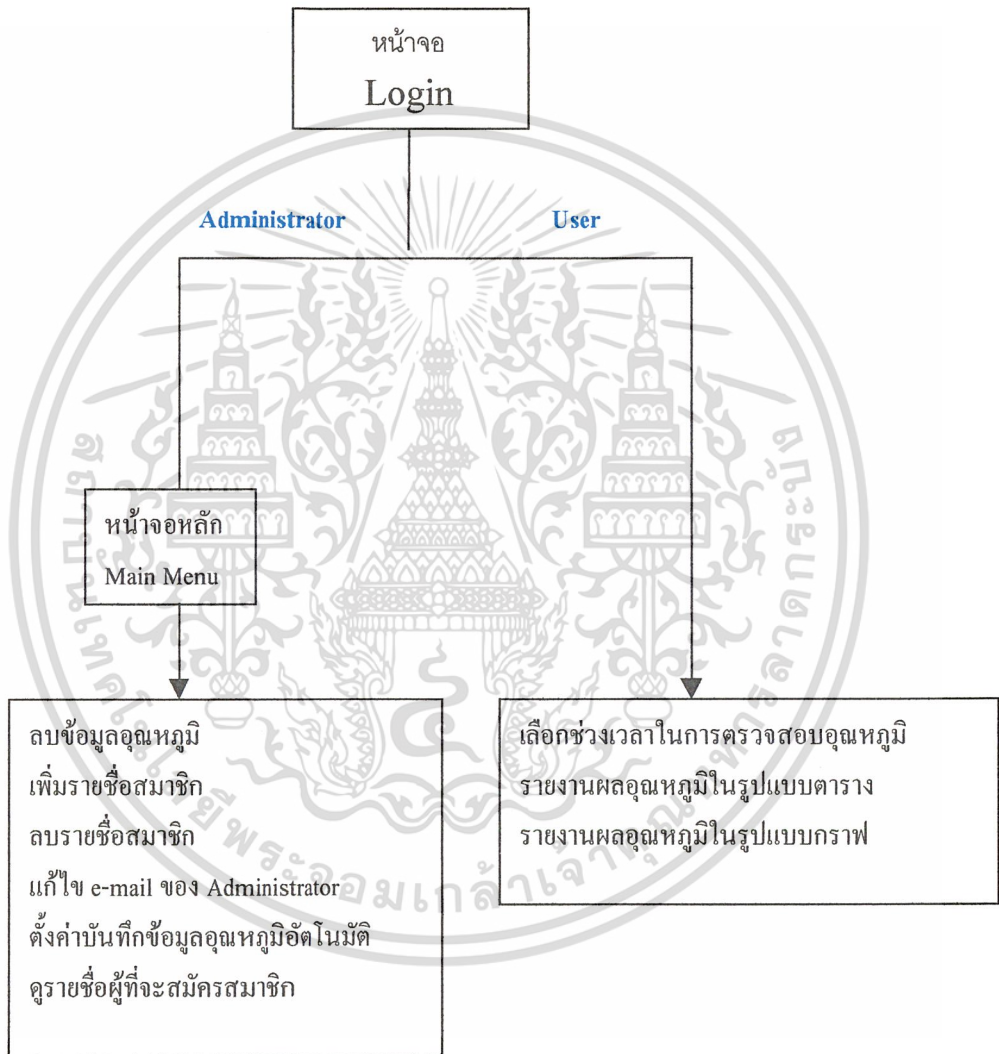
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ขั้นตอนการทดสอบการทำงาน

#### 4.1 แผนภาพการทำงานของระบบ

##### โครงสร้างการทำงานหลักของระบบ

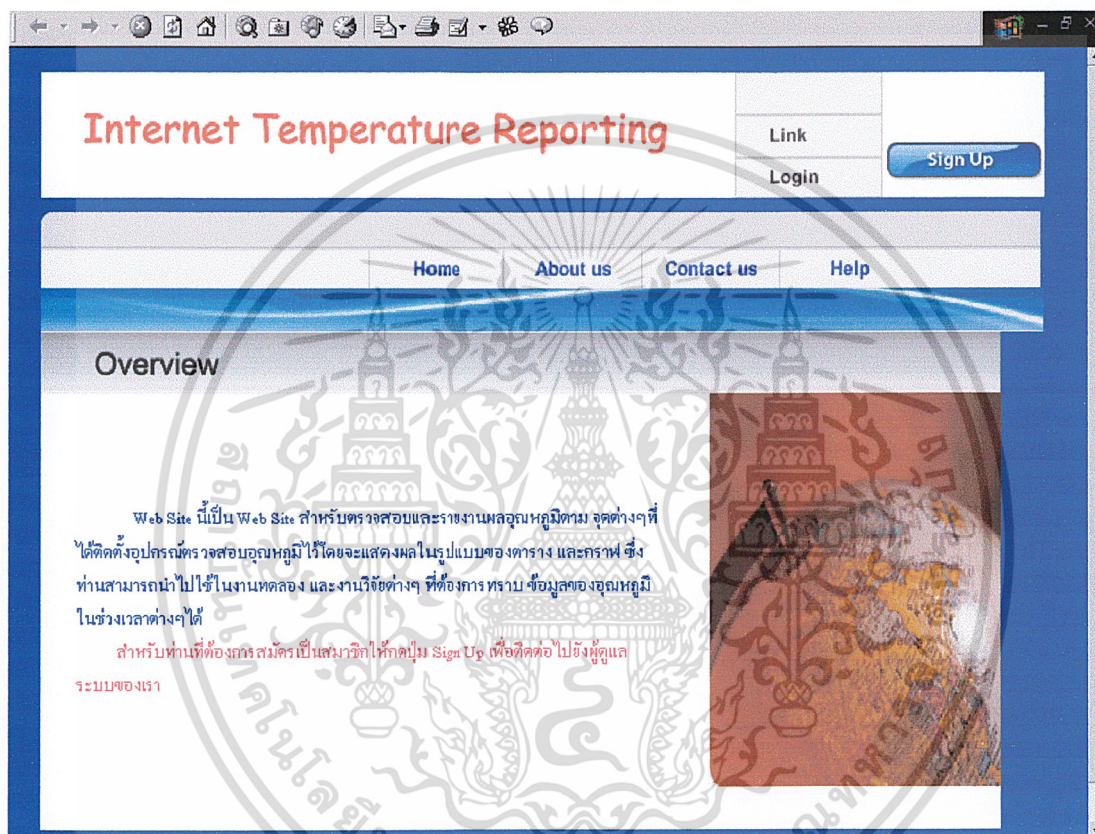


รูปที่ 4.1 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

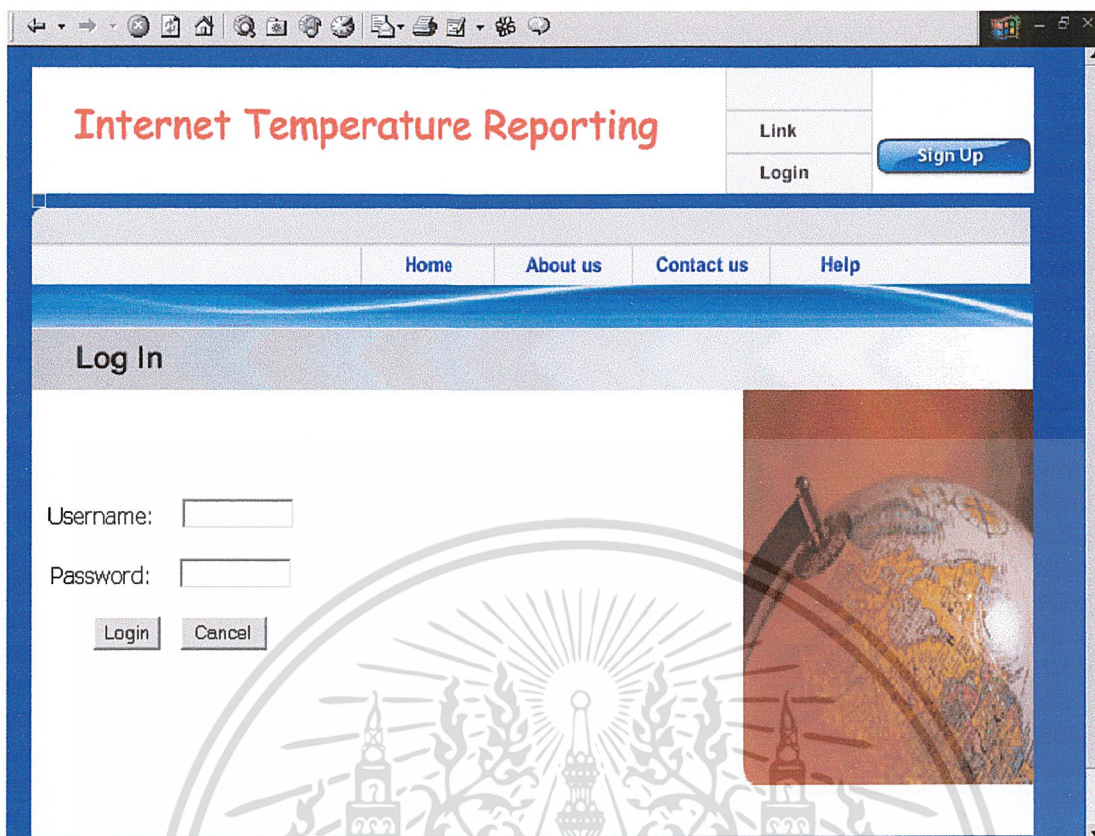
## 4.2 การทดสอบการทำงาน

ในการทดสอบการทำงานของโปรแกรม จะต้องรู้ว่าเครื่องเซิร์ฟเวอร์ของเรามี IP ADDRESS หมายเลขอะไร จากนั้นทำการต่อเครื่องโคลเอนต์เข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านทางโมเด็ม เมื่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ตเรียบร้อยแล้ว จากนั้นทำการเปิด Browser แล้วเข้าไปที่ http:// หมายเลข IP ADDRESS ของเครื่องhost :8080 /index.html แล้วจะปรากฏหน้าต่าง home page เพื่อเข้าสู่โปรแกรมการใช้งานดังรูปที่4.2



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าต่างแนะนำเว็บไซต์

หน้าต่างนี้จะมีข้อความบอกว่าเว็บไซต์นี้มีไว้เพื่อทำอะไร ถ้าต้องการที่จะเข้าสู่ระบบให้กดปุ่ม Login ที่อยู่ทางด้านบนของหน้าเว็บเพจของรูปที่ 4.2 เมื่อกดปุ่มเรียบร้อยแล้วจะปรากฏหน้าต่าง login เพื่อตรวจสอบสถานะของผู้ใช้ว่าเป็นประเภทใด ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงหน้าต่างlogin

หน้าต่าง login จะมีช่องให้กรอก username และ password ของผู้ที่ทำการ loginเข้ามาหลังจากกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม Login เพื่อส่งข้อมูลไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลว่า username และ password นั้นถูกต้องหรือไม่ถูกต้องจะขึ้นหน้าต่างแจ้งเตือน แล้วต้องทำการกรอก username และ password ใหม่

#### 4.2.1 การทดสอบการ login เข้าสู่ระบบจะมี 3 กรณี

- 1 ID และ PASSWORD เป็นของสมาชิก
- 2 ID และ PASSWORD เป็นของผู้ดูแลระบบ
- 3 ID และ PASSWORD ไม่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ 1 ID และ PASSWORD เป็นของสมาชิก เมื่อ login แล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.4

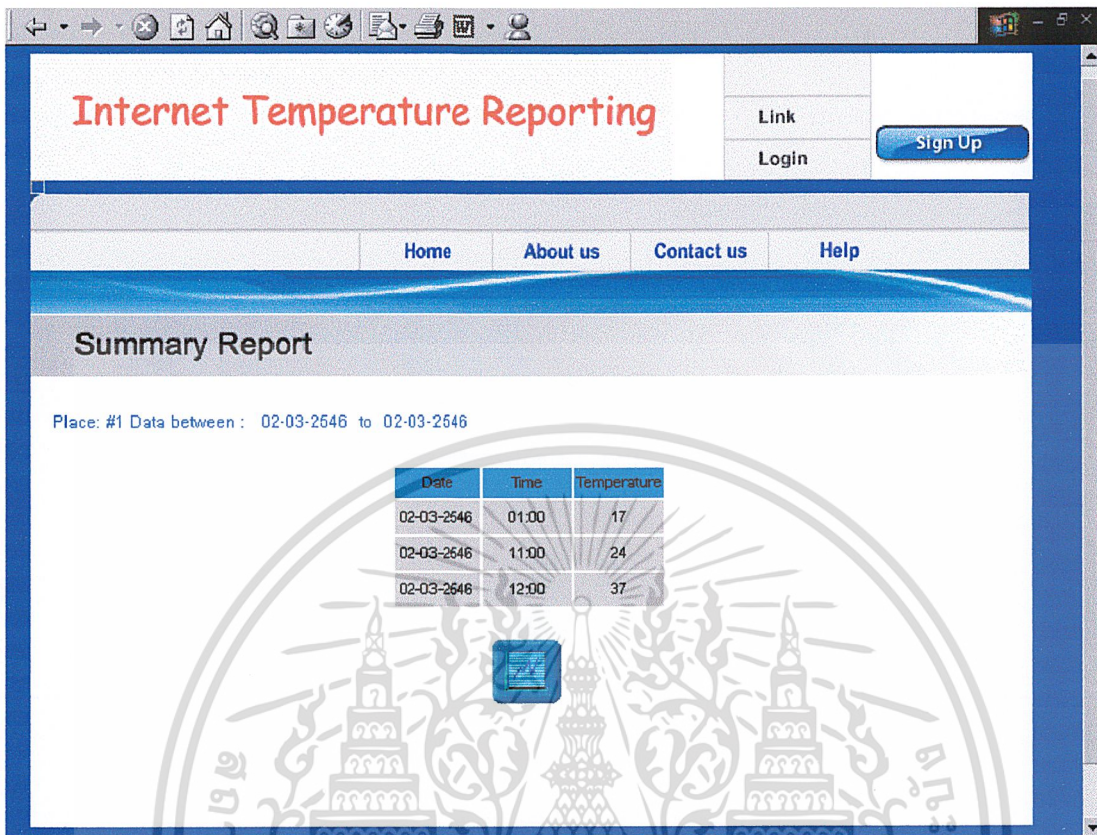
รูปที่ 4.4 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการเลือกช่วงเวลาที่ต้องการตรวจสอบ

หน้าต่างการเลือกช่วงเวลาที่ต้องการตรวจสอบอุณหภูมิ สำหรับวิธีการเลือกดูช่วงเวลาของอุณหภูมิ รวมทั้งการกำหนดเงื่อนไขในการตรวจสอบ จะต้องเลือกช่วงเวลาที่ต้องการจะตรวจสอบให้วันเวลาที่ต้องการเริ่มต้นที่จะดูต้องน้อยกว่าวันเวลาที่สิ้นสุด โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกวันเวลาเริ่มต้นเช่น 03-02-2547 10:30
2. และวันสิ้นสุดเป็น 02-04-2547 09:30 เป็นต้น
3. ในกรณีที่ไม่ต้องการที่จะกำหนดเงื่อนไขในการตรวจสอบอุณหภูมิ ก็สามารถที่จะกดปุ่มเพื่อตรวจสอบ อุณหภูมิ ได้เลย แต่ในกรณีที่ต้องการที่จะตรวจสอบแบบเลือกเงื่อนไขให้เลือกเงื่อนไขจากตัวเลือกที่มีให้ ได้แก่ >, <, >=, <=, =, != เป็นต้น
4. กรณีมีเงื่อนไข หลังจากที่ได้เลือกเงื่อนไขแล้วให้ระบุอุณหภูมิที่ใช้ในการกำหนดเงื่อนไขด้วย
5. ช่องที่ใช้สำหรับเลือกจุดที่ต้องการที่จะตรวจสอบ(โดยไม่ต้องทำการเปลี่ยนแปลง)แล้วกดปุ่ม Check temperature เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ หลังจากนั้นถ้าไม่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลจะแจ้งว่า Data not found

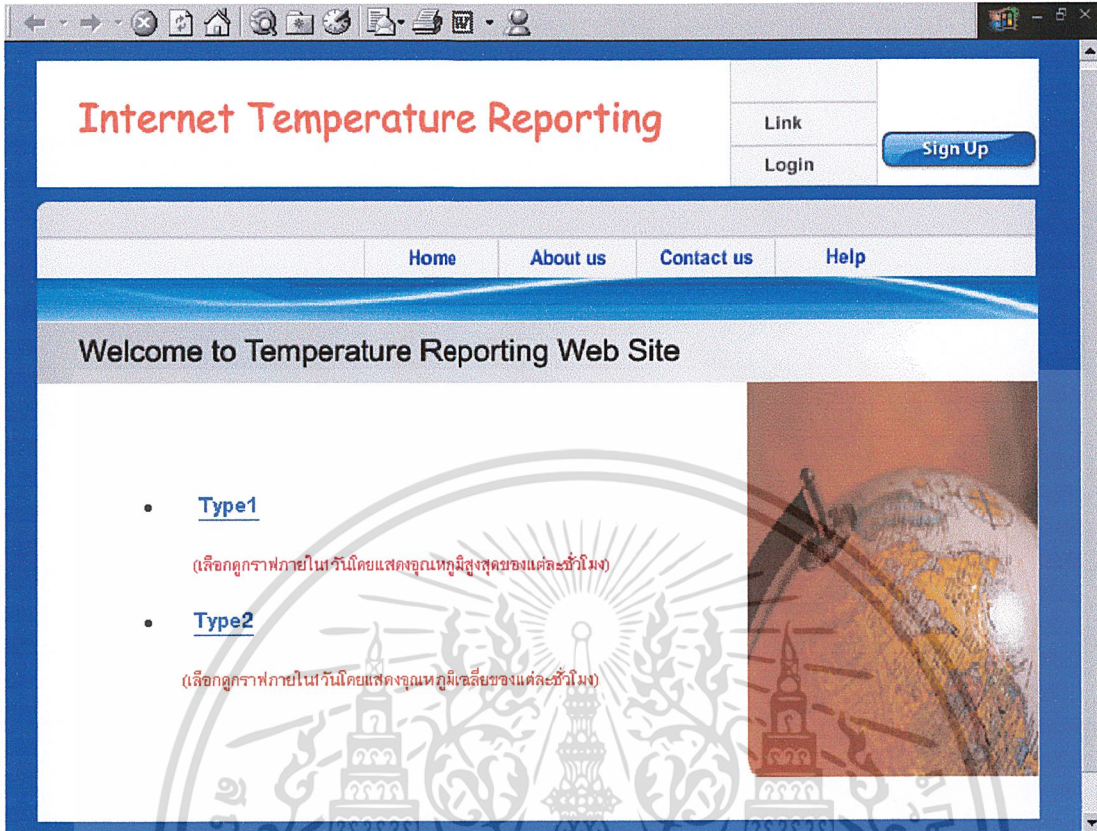
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนในกรณีที่มีข้อมูลจะปรากฏหน้าตาดังรูป 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงหน้าตาตัวอย่างตารางรายงานผลอุณหภูมิในรูปแบบของตาราง

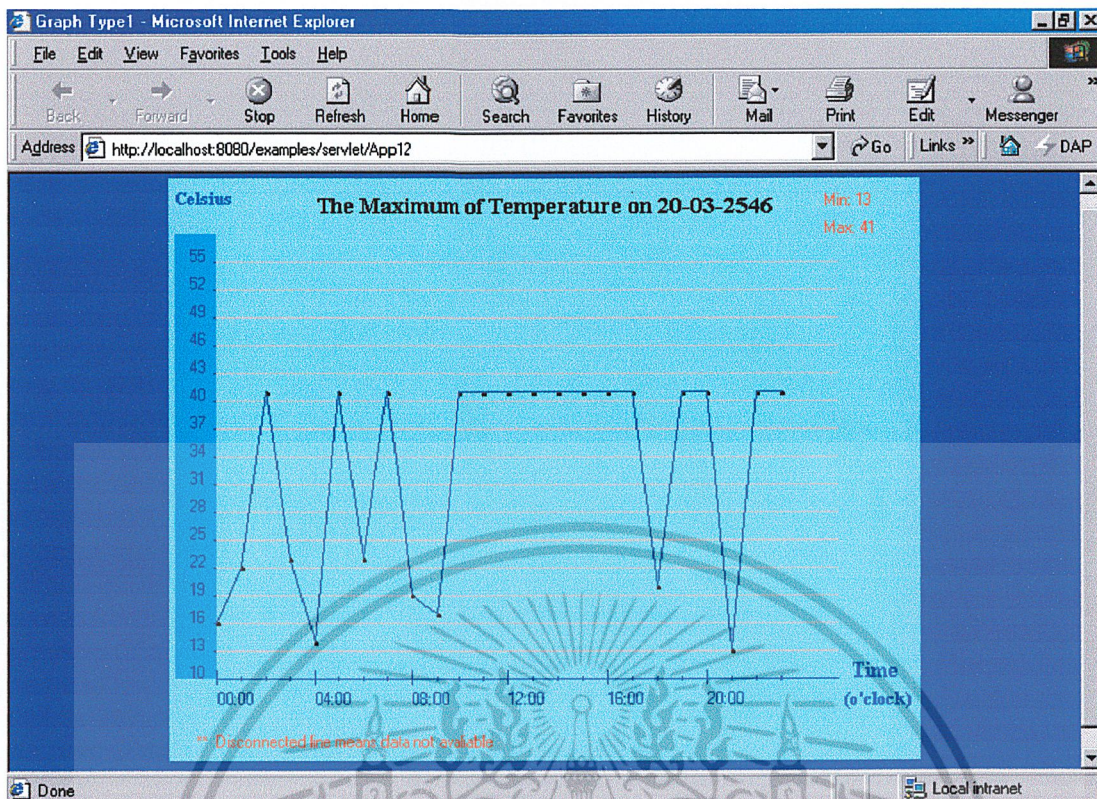
ด้านบนของรูปที่ 4.5 แสดงสถานที่ทำการตรวจสอบข้อมูลของอุณหภูมิที่อยู่ในช่วงวันที่ที่ได้ทำการกำหนดไว้ โดยถ้าเป็นการดูอุณหภูมิในช่วง 1 วันจะสามารถแสดงกราฟได้ การที่จะดูกราฟของอุณหภูมิให้กดที่ปุ่มแสดงกราฟด้านล่างของรูปที่ 4.5 แล้วหน้าตาจะเลือกกราฟที่จะแสดงจะปรากฏดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 หน้าต่างเลือกการแสดงผลกราฟ

ที่หน้าต่านี้จะเป็นการเลือกกราฟที่จะแสดงโดยมี 2 แบบ คือ Type1 (เลือกดูกราฟภายใน 1 วัน โดยแสดงอุณหภูมิสูงสุดของแต่ละชั่วโมง) Type2 (เลือกดูกราฟภายใน 1 วัน โดยแสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละชั่วโมง)

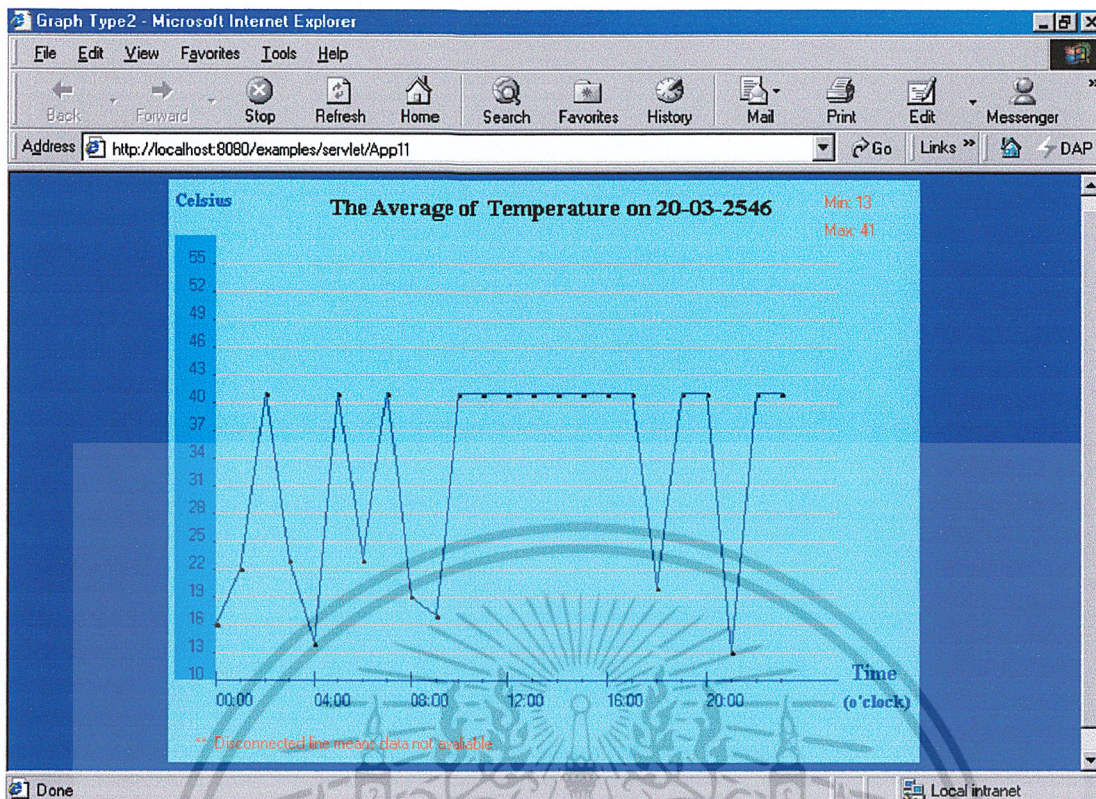
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการรายงานผลในรูปแบบของกราฟของType1

กราฟของอุณหภูมิสูงสุดในแต่ละชั่วโมง โดยแกน x แทนเวลาของวันที่ทำการเลือก และแกน y แทนค่าของอุณหภูมิในหน่วยขององศาCelsius ส่วนในด้านบนขวาของกราฟจะแสดงค่าอุณหภูมิต่ำสุด และ ค่าอุณหภูมิสูงสุดในช่วงเวลาที่ได้ทำการเลือกไว้ ในบางกรณีภาพที่วาดได้อาจจะบิดไปทำให้ดูไม่ดี ก็สามารถทำการแก้ไขได้โดยการกดปุ่ม Refresh

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการรายงานผลในรูปแบบของกราฟของType2

กราฟของอุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละชั่วโมงโดยจะมีรูปแบบการแสดงผลเหมือนกับกราฟอุณหภูมิสูงสุดในแต่ละชั่วโมง เพียงแต่ต่างกันที่จุดที่จุดลงไปในกราฟเป็นอุณหภูมิที่ทำการเฉลี่ยมาจากในแต่ละชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่การเลือกช่วงเวลาที่จะดูอุณหภูมิมีมากกว่า 1 วันจะไม่แสดงกราฟได้โดยจะขึ้นหน้าต่างดังรูปที่ 4.9

**Internet Temperature Reporting**

Link  
Login [Sign Up](#)

Home About us Contact us Help

**Summary Report**

Place: #1 Data between : 02-03-2546 to 04-03-2546

Date	Time	Temperature
02-03-2546	01:00	17
02-03-2546	11:00	24
02-03-2546	12:00	37
03-03-2546	13:00	14
03-03-2546	15:27	24
04-03-2546	22:49	38

รูปที่ 4.9 หน้าต่างแสดงผลอุณหภูมิที่ไม่สามารถแสดงกราฟได้

จะสังเกตเห็นได้ว่าที่หน้าต่างนี้ไม่มีปุ่มแสดงกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่มี 2 ID และ PASSWORD เป็นของผู้ดูแลระบบ เมื่อทำการ login แล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.10



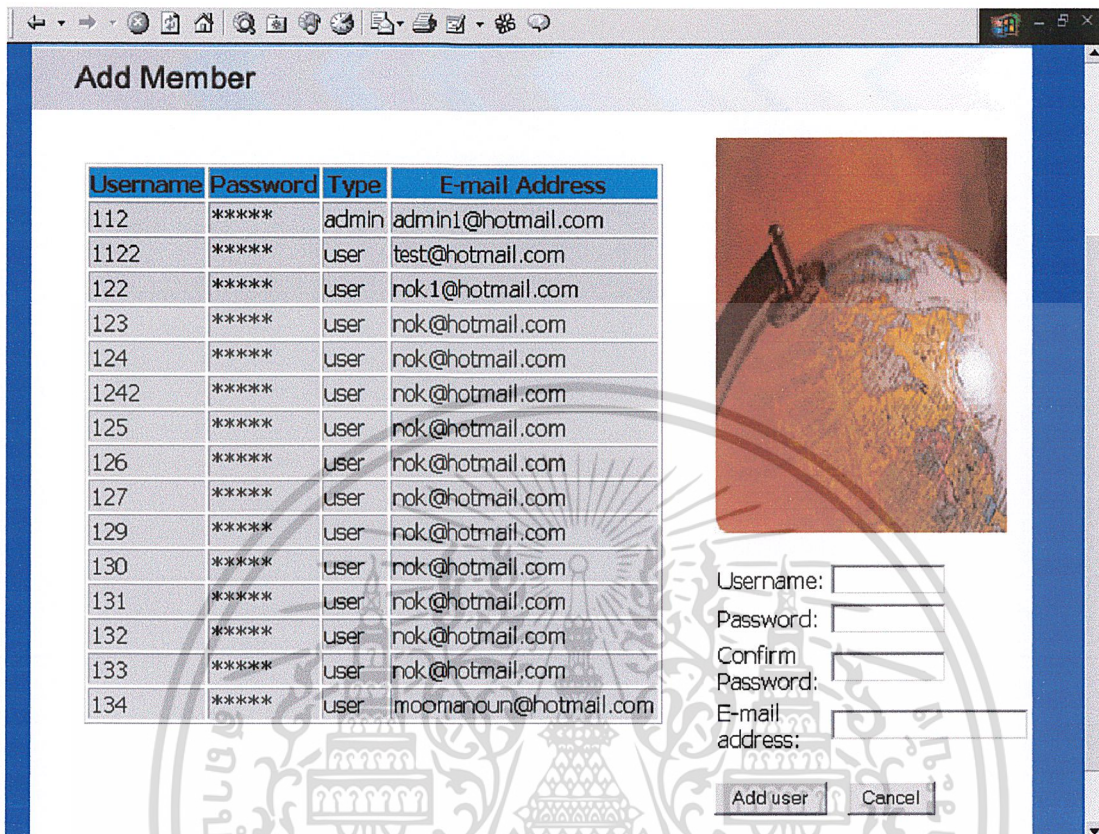
รูปที่ 4.10 แสดงหน้าต่างการทำงานในส่วนของผู้ดูแลระบบ

หน้าต่างนี้แสดงเพจเมื่อ login เข้ามาในสถานะของผู้ดูแลระบบ โดยหน้าต่างนี้สามารถที่จะ link ไปยังเพจต่างๆดังต่อไปนี้

- ADD USER คือหน้าต่างที่ใช้ทำการเพิ่มสมาชิกใหม่
- DELETE USER คือหน้าต่างที่ใช้ทำการลบสมาชิก
- DELETE DATA คือหน้าต่างที่ใช้ทำการลบข้อมูลของอุณหภูมิในฐานข้อมูล
- UPDATE ADMINSTRATOR E-MAIL ADDRESS คือหน้าต่างที่ใช้ทำการเปลี่ยนE-MAIL ADDRESS ของผู้ดูแลระบบ
- CHECK NEW MEMBER คือหน้าต่างที่ใช้ทำการตรวจสอบผู้ขอสมัครสมาชิกใหม่
- SENSOR MANAGEMENT คือหน้าต่างที่ทำการตั้งระยะเวลาการอ่านอุณหภูมิเพื่อนำไปเก็บในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณี que เลือก ADD USER จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่4.11



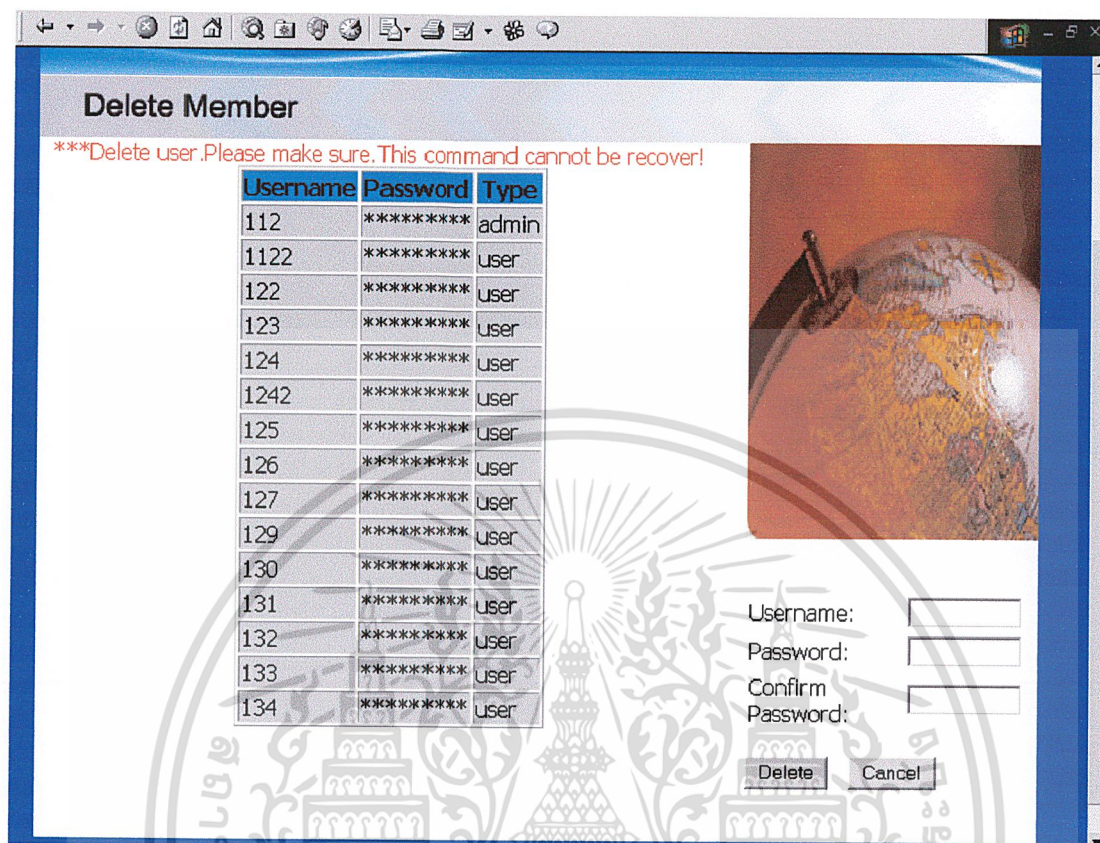
รูปที่ 4.11 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการเพิ่มสมาชิกของผู้ดูแลระบบ

หน้าต่างของผู้ดูแลระบบเพื่อทำการเพิ่มสมาชิก ผู้ดูแลระบบที่ต้องการที่จะเพิ่มรายชื่อสมาชิกสามารถที่จะเพิ่มรายชื่อสมาชิกผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งทำตามขั้นตอนดังนี้

1. กรอก Username ของสมาชิกใหม่
2. กรอก Password ของสมาชิกใหม่
3. ยืนยัน Password (จะต้องตรงกันกับด้านบนที่กรอกไป)
4. กรอก e-mail address ของสมาชิกใหม่

หลังจากนั้นกดปุ่มadd user แล้วผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบรายชื่อที่จะทำการเพิ่มจากตาราง username ได้ซึ่งการเพิ่มสมาชิกusernameของสมาชิกใหม่จะต้องไม่ซ้ำกับ usernameที่มีอยู่แล้วในฐานข้อมูล

กรณีเลือก DELETE USER จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการยกเลิกสถานะภาพของสมาชิกของผู้ดูแลระบบ

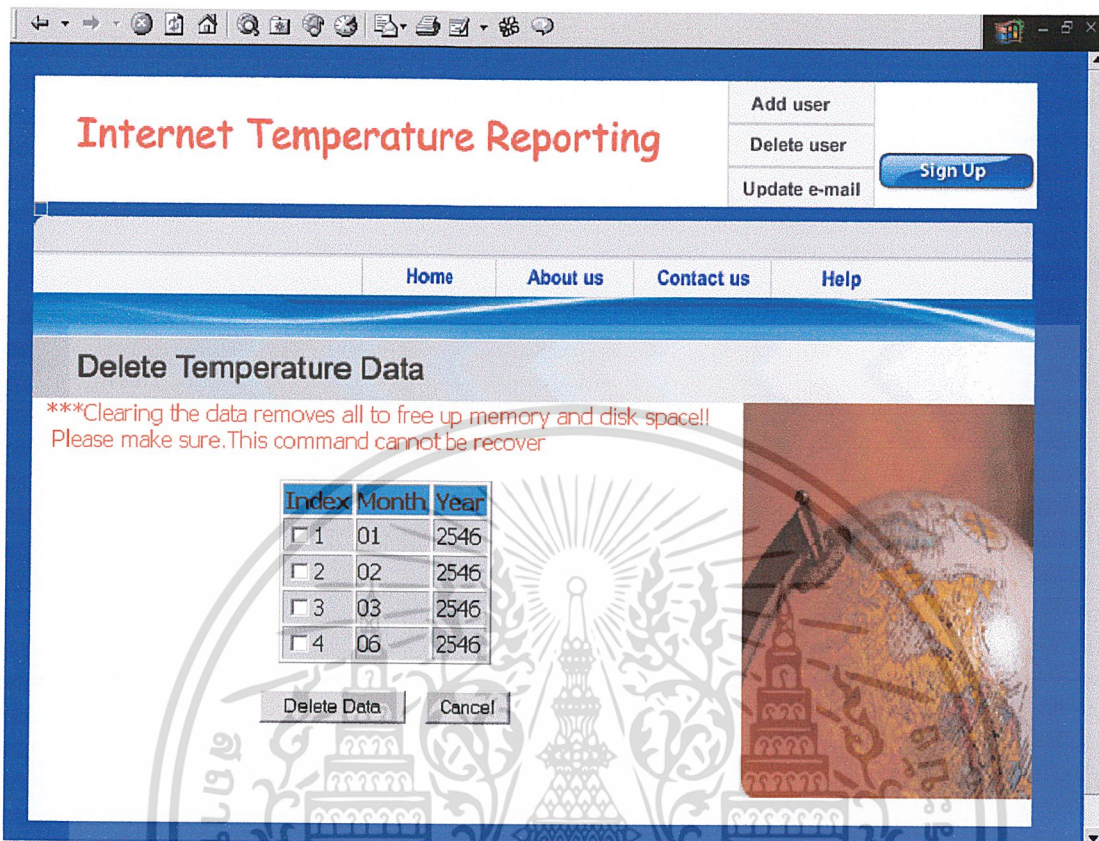
หน้าต่างของผู้ดูแลระบบเพื่อทำการยกเลิกสถานะภาพการเป็นสมาชิก สำหรับผู้ดูแลระบบที่ต้องการที่จะลบรายชื่อสมาชิกสามารถที่จะลบรายชื่อสมาชิกผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งทำตามขั้นตอนดังนี้

1. กรอก Username ที่ต้องการลบ
2. กรอก Password ที่ต้องการลบ
3. ยืนยัน Password ที่กรอกไป

หลังจากนั้นกดปุ่ม delete user ผู้ดูแลระบบสามารถตรวจสอบรายชื่อที่จะทำการลบได้จากตารางซึ่งได้ทำการแสดง username และ password ที่มีอยู่ในฐานข้อมูล โดยการลบจะต้องลบ username และ password ที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณี que เลือก DELETE DATA จะปรากฏหน้าดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการลบข้อมูลอุณหภูมิของผู้ดูแลระบบ

หน้าต่างการลบข้อมูลของอุณหภูมิ สำหรับผู้ดูแลระบบที่ต้องการที่จะลบข้อมูลของอุณหภูมิที่ไม่ต้องการที่จะใช้แล้ว สามารถที่จะลบข้อมูลเหล่านั้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งการลบมีข้อกำหนดว่าจะต้องลบข้อมูลทั้งเดือน ซึ่งทำตามขั้นตอนต่อไปนี้

เลือกเดือนที่ต้องการจะลบ หลังจากนั้นกดปุ่ม delete data เพื่อยืนยันการลบข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ทำการลบไปแล้วนั้นไม่สามารถที่จะกู้คืนได้ เพราะฉะนั้นควรที่จะแน่ใจว่าต้องการที่จะลบข้อมูลนั้นจริง แล้วจึงยืนยัน

ในกรณีที่เลือก UPDATE E-MAIL ADDRESS จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.14

The screenshot shows a web browser window with the title 'Internet Temperature Reporting'. The page has a blue header with navigation links: Home, About us, Contact us, and Help. Below the header is a section titled 'Update E-mail Address'. A red warning message reads: '\*\*\* Update e-mail address. Please make sure. This command cannot be recover!'. The form contains three input fields: 'E-mail address' (pre-filled with 'admin@kmitl.ac.th'), 'New E-mail address', and 'Confirm E-mail address'. At the bottom of the form are two buttons: 'Change e-mail address' and 'Cancel'. A watermark of a university seal is visible in the background of the form area.

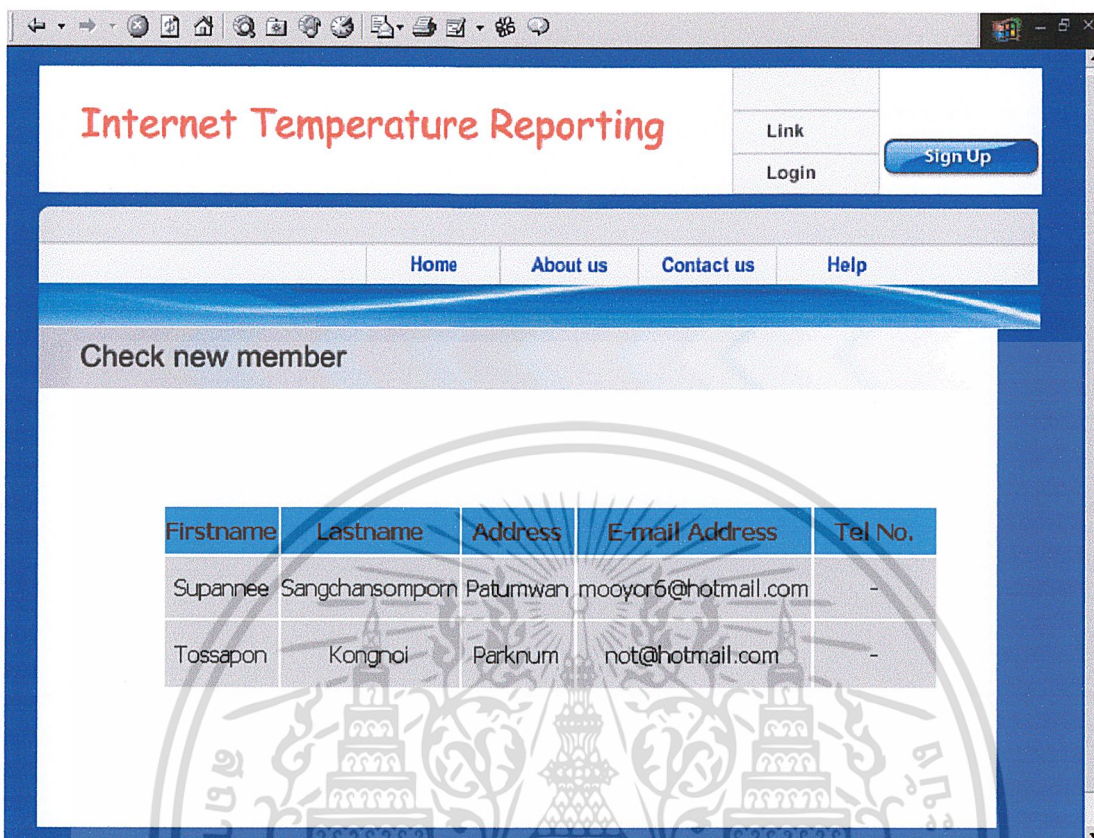
รูปที่ 4.14 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการ Update e-mail address ของผู้ดูแลระบบ

หน้าต่างการ Update E-mail ของผู้ดูแลระบบ สำหรับผู้ดูแลระบบที่ต้องการที่จะเปลี่ยน e-mail address ที่ใช้สำหรับติดต่อกับสมาชิก สามารถทำได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กรอก e-mail address ใหม่ที่ต้องการที่จะเปลี่ยนในช่อง New E-mail address
2. กรอก e-mail address ใหม่อีกครั้ง (โดยจะต้องตรงกับที่กรอกไปในข้อที่ 1) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง หลังจากนั้นทำการยืนยันการเปลี่ยน e-mail address ด้วยการกดปุ่ม Change E-mail address

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่เลือก CHECK NEW MEMBER จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.15



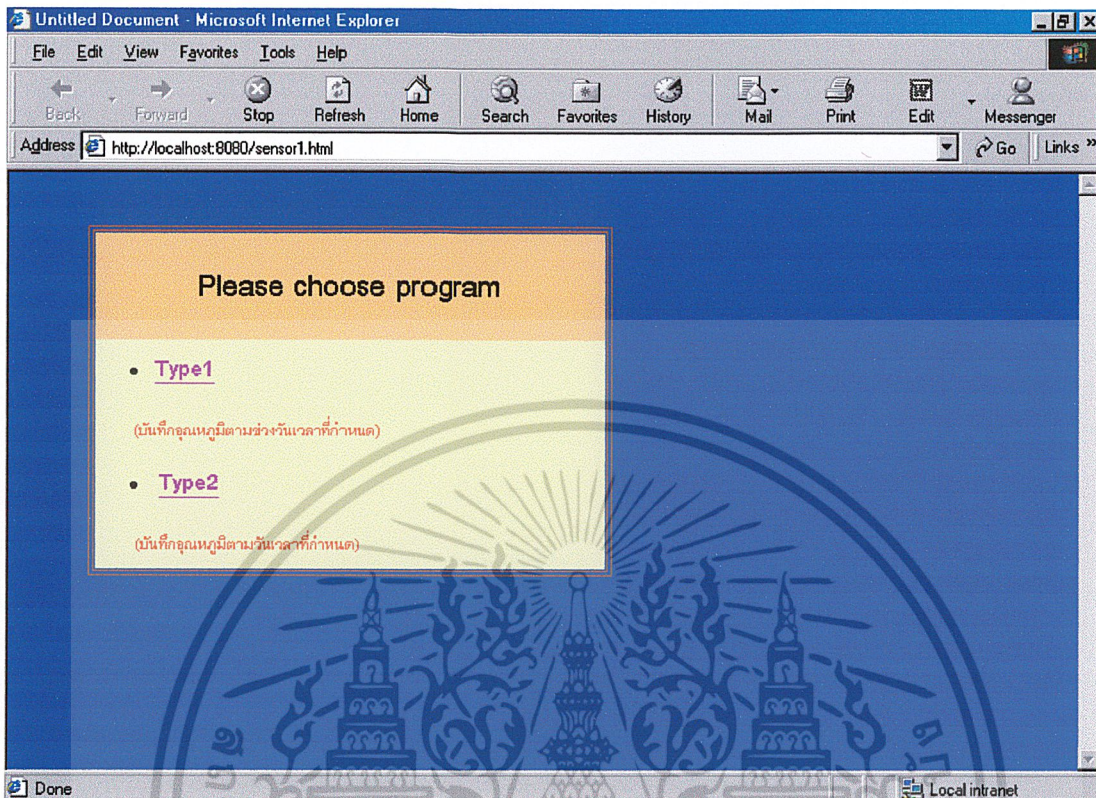
รูปที่ 4.15 แสดงหน้าต่างตัวอย่างการ Check new member ของผู้ดูแลระบบ

หน้าต่างแสดงรายละเอียดของบุคคลที่ต้องการเข้ามาเป็นสมาชิกใหม่ของเว็บไซต์ โดยข้อมูลเหล่านี้จะมาจากกรที่มีบุคคลได้เข้ามาลงทะเบียนโดยทำการ Sign up ไว้ เมื่อทำการกำหนดให้ใครเป็นสมาชิกแล้วก็ควรที่จะไปทำการลบข้อมูลของคนๆนั้นในตารางนี้ออก โดยตรงไปทำการลบในฐานข้อมูลโดยตรง เพื่อป้องกันความสับสนว่าเราให้ ID และ PASSWORD กับใครไปหรือยัง

ในตารางนี้จะประกอบไปด้วย Firstname, Lastname, Address, E-mail Address, Tel No. โดยข้อมูลที่สำคัญที่สุดคือ E-mail Address เพราะการจัดส่ง ID และPASSWORD จะทำการจัดส่งทาง E-mail เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่เลือก SENSOR MANAGEMENT จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่4.16



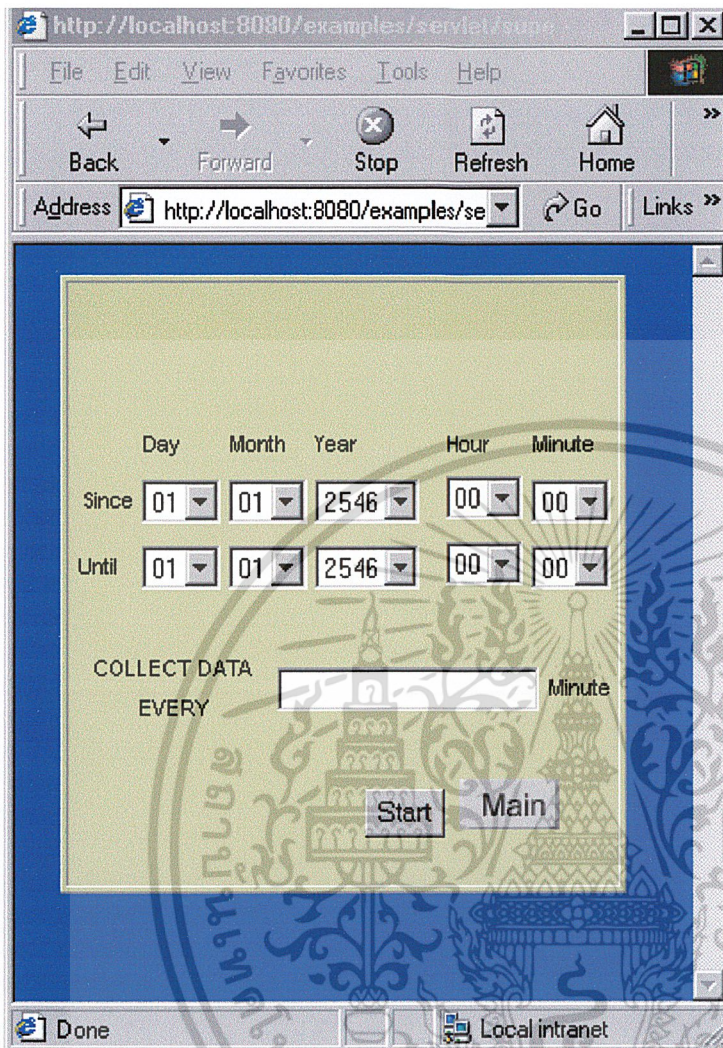
รูปที่ 4.16 แสดงหน้าจอเมื่อเลือก SENSOR MANAGEMENT

การควบคุมอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิจะแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- Type1 โดยจะบันทึกอุณหภูมิตามช่วงเวลาที่กำหนดทุกๆกี่นาที เช่น ทุกๆ 1 นาที
- Type2 โดยจะบันทึกอุณหภูมิตามเวลาที่กำหนด เช่น ทุกวันเวลา 10:00 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือก Type1 จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.17



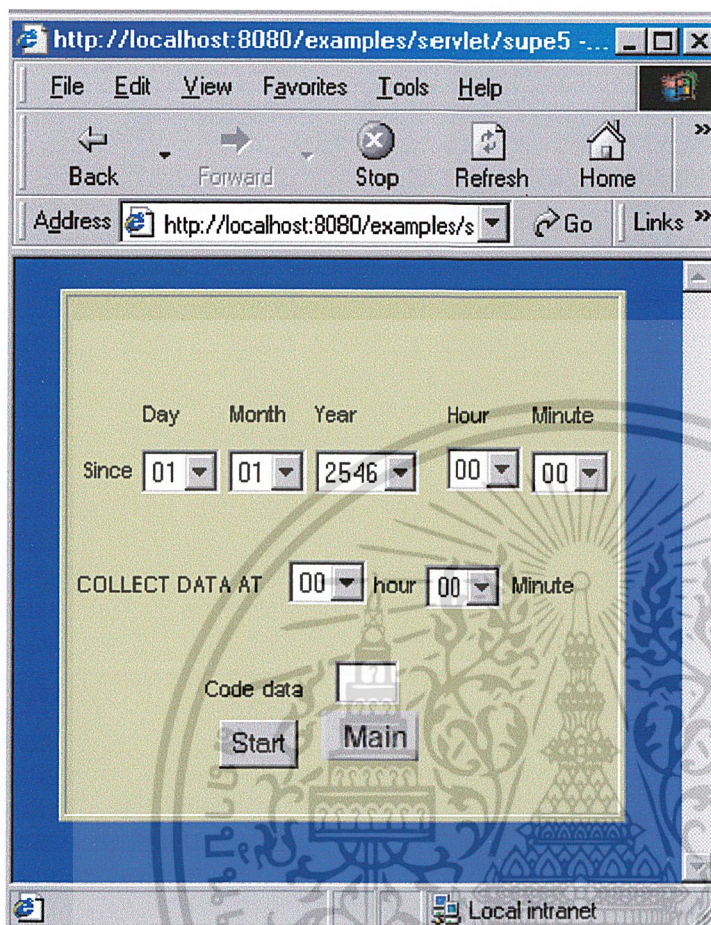
รูปที่ 4.17 แสดงหน้าจอเมื่อเลือก Type1

โดยที่แถวของ Since ให้ใส่เวลาเริ่มต้นที่จะตรวจสอบอุณหภูมิโดยมีรูปแบบเป็น วัน/เดือน/ปี นาฬิกา/นาทื และ แถวของ Until ให้ใส่เวลาสิ้นสุดของการตรวจสอบอุณหภูมิโดยมีรูปแบบเป็น วัน/เดือน/ปี/นาฬิกา/นาทื เช่นเดียวกัน

ในส่วนของ COLLECT DATA EVERY .... Minute จะเป็นการให้ใส่ระยะของเวลาที่จะทำการตรวจสอบอุณหภูมิ เช่น ใส่ 5 ก็จะทำให้การตรวจสอบอุณหภูมิทุกๆ 5 นาที จนถึงเวลาสิ้นสุด

เมื่อใส่ข้อมูลต่างๆเสร็จสิ้นแล้ว ให้กดปุ่ม Stat เพื่อเริ่มดำเนินการ หรือ Main เป็นการยกเลิกแล้วกลับสู่หน้าต่างหลัก

เมื่อเลือก Type2 จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.18

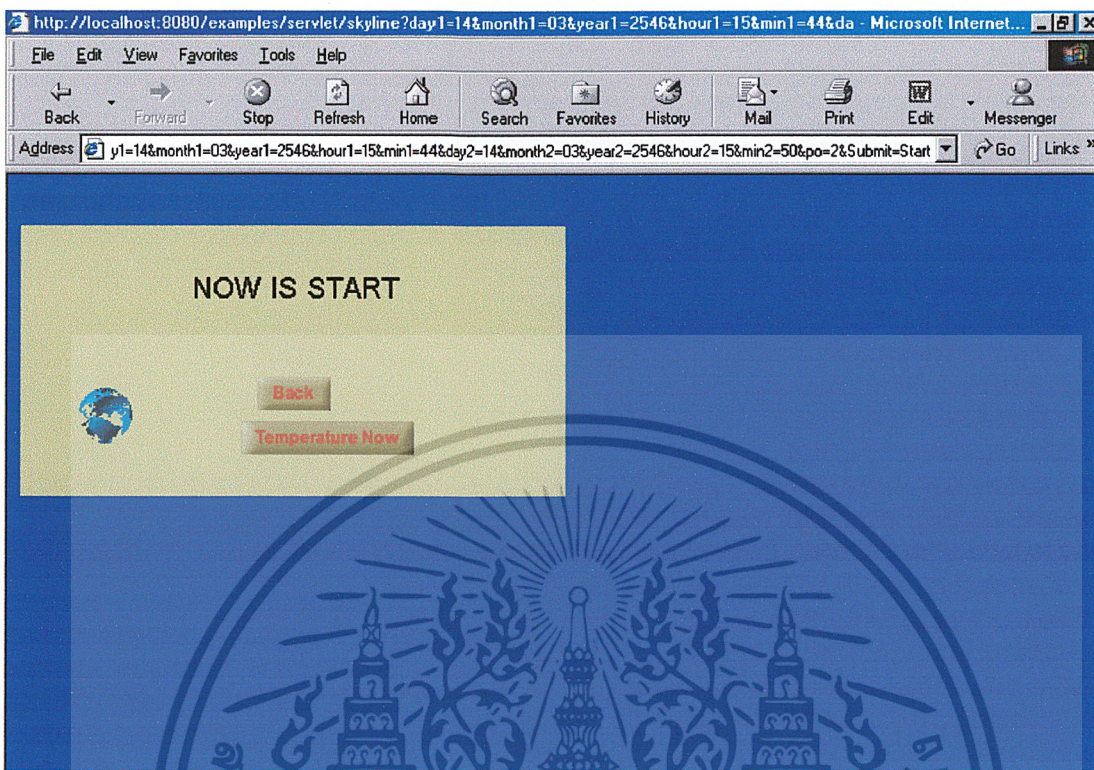


รูปที่ 4.18 แสดงหน้าจอเมื่อเลือก Type2

โดยที่แถวของ Since ให้ใส่เวลาเริ่มต้นที่จะตรวจสอบอุณหภูมิโดยมีรูปแบบเป็น วัน/เดือน/ปี นาฬิกา/นาที และที่แถวของ COLLECT DATA AT ... hour ... Minute ให้ใส่ช่วงเวลาที่ตรวจสอบอุณหภูมิในอนาคต โดยจะตรวจสอบที่เวลานี้ของทุกวันหลังจากเวลาเริ่มต้นที่ได้ตั้งค่าเอาไว้

เมื่อใส่ข้อมูลต่างๆเสร็จสิ้นแล้ว ให้กดปุ่ม Stat เพื่อเริ่มดำเนินการ หรือ Main เป็นการยกเลิกแล้ว กลับสู่หน้าต่างหลัก

โดยเมื่อ Type1 หรือ Type2 เริ่มดำเนินการ ( หลังจากกดปุ่ม Start) จะขึ้นหน้าต่างดังรูปที่ 4.19

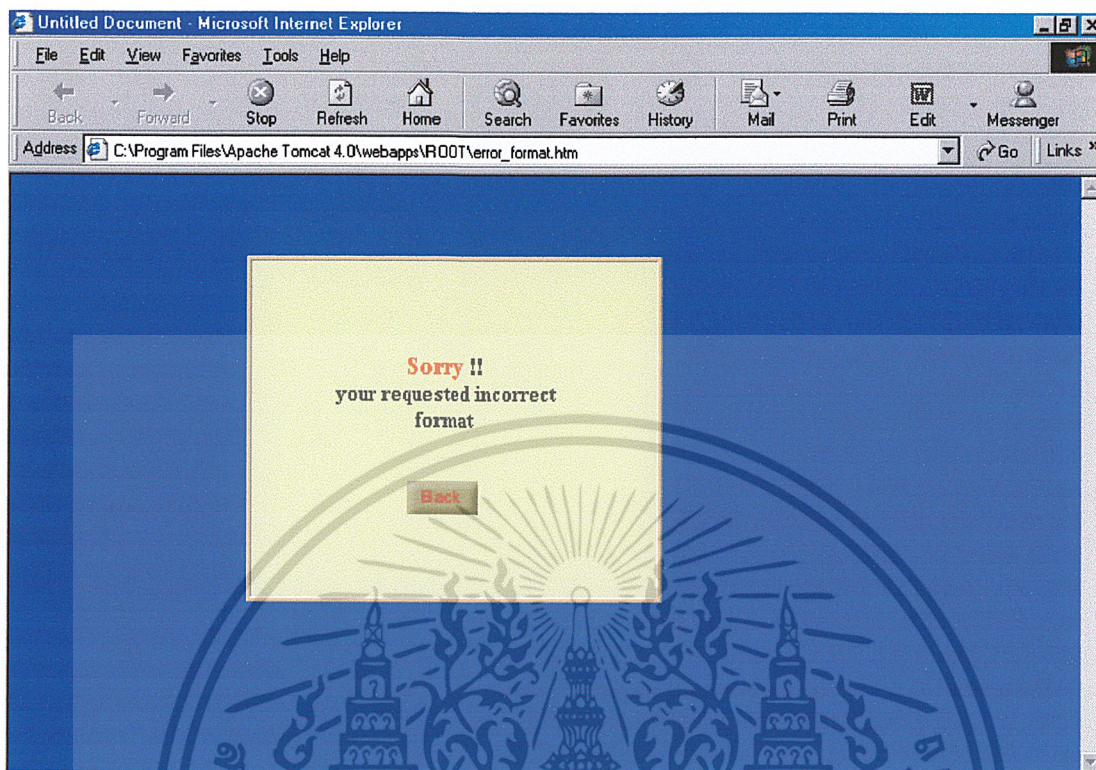


รูปที่ 4.19 หน้าต่างแสดงการเริ่มทำงานของอุปกรณ์ตรวจสอบอุณหภูมิ

หน้าต่างนี้เป็นหน้าต่างแสดงว่า ได้เริ่มดำเนินการตามที่ตามที่ได้เลือกเวลา และ รูปแบบการวัดอุณหภูมิไว้ จะมีคำสั่งให้เลือก 2 คำสั่งคือ Back จะเป็นการกลับไปหน้าต่างที่แล้ว และ Temperature Now จะเป็นการแสดงอุณหภูมิปัจจุบัน ณ จุดตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ถ้าการตั้งค่าต่างๆที่ Type1 และType2 มีข้อผิดพลาดจะขึ้นหน้าต่างดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 หน้าต่างแสดงว่ามีข้อผิดพลาดในการตั้งค่าเพื่อตรวจสอบอุณหภูมิ

โดยข้อผิดพลาดอาจเกิดจาก

- การตั้งวันเวลาเริ่มต้นผิด เพราะวันเวลาเริ่มต้นในการตรวจสอบจะต้องเริ่มตั้งแต่ ณ เวลาปัจจุบันเป็นต้นไป
- การที่ไม่ได้เลือกอุปกรณ์ที่จะใช้ในการตรวจสอบ
- การที่ใส่วันเวลาสิ้นสุดก่อนวันเวลาเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 การทดสอบการใช้งานในส่วนของการสมัครสมาชิก

การที่จะสามารถตรวจสอบอุณหภูมิได้จะต้องเป็นสมาชิกก่อน โดยการสมัครสามารถทำได้โดยเริ่มที่หน้า home page แล้วทำการกดปุ่ม Sign Up แล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่4.21

รูปที่4.21 แสดงหน้าต่างการสมัครสมาชิก

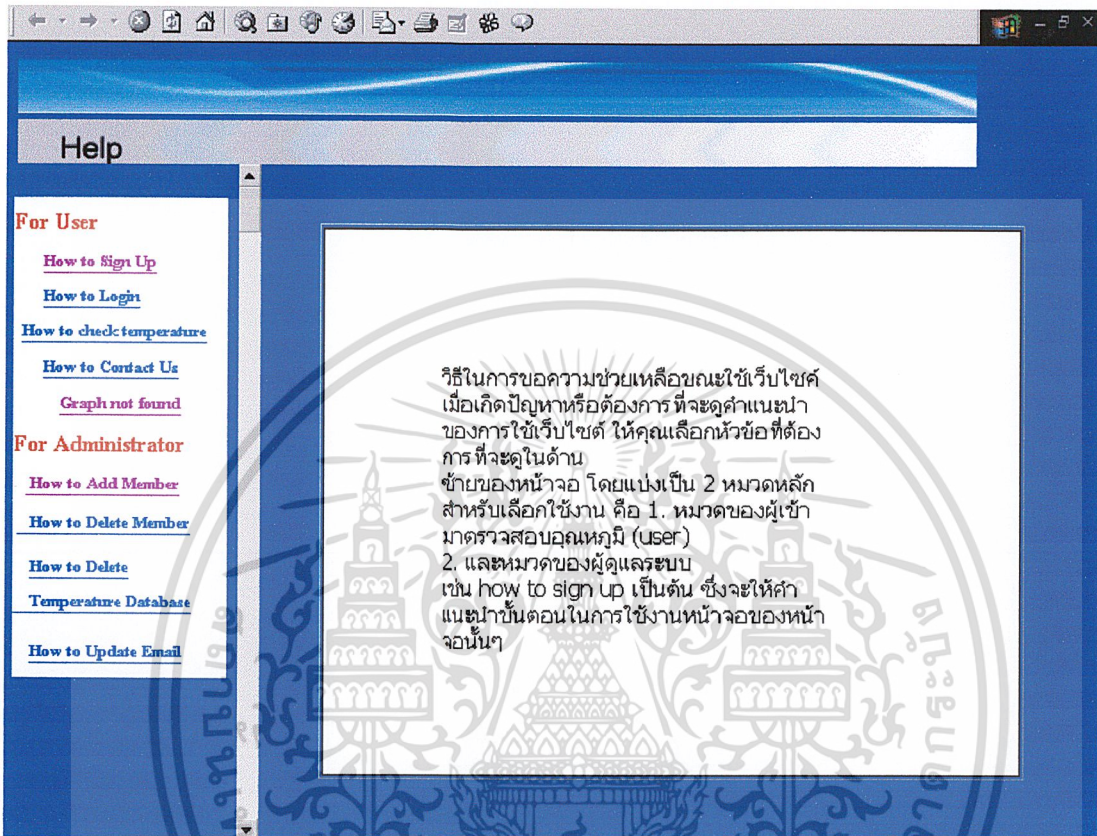
สำหรับผู้ที่ยังไม่ได้เป็นสมาชิกของเว็บไซต์จะไม่สามารถเข้าสู่เว็บไซต์ได้ ดังนั้นหากต้องการที่จะสมัครสมาชิกผ่านทางเว็บไซต์สามารถทำได้ โดยมีขั้นตอนในการสมัครสมาชิกมีดังนี้

1. กรอกชื่อ
2. กรอกนามสกุล
3. กรอกที่อยู่ (ที่สามารถติดต่อได้)
4. กรอก e-mail address (จำเป็นที่จะต้องกรอกเพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถที่จะติดต่อกลับไปได้)
5. กรอกเบอร์โทรศัพท์(ถ้ามี) แล้วทำการกดปุ่ม Sign Up เพื่อที่จะส่งข้อมูลไปยังผู้ดูแลระบบ หลังจากนั้นผู้ดูแลระบบจะส่ง username และ password ไปให้ทาง e-mail address ของผู้สมัคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.2.3 การทดสอบวิธีในการเรียกใช้ help

ที่หน้าต่าง home page ถ้ากดปุ่ม help จะปรากฏหน้าต่างที่ให้ความช่วยเหลือในการใช้งานของเว็บเพจ ซึ่งถ้าไม่เข้าใจการทำงานก็สามารถดูรายละเอียดได้ ดังแสดงในรูปที่4.22

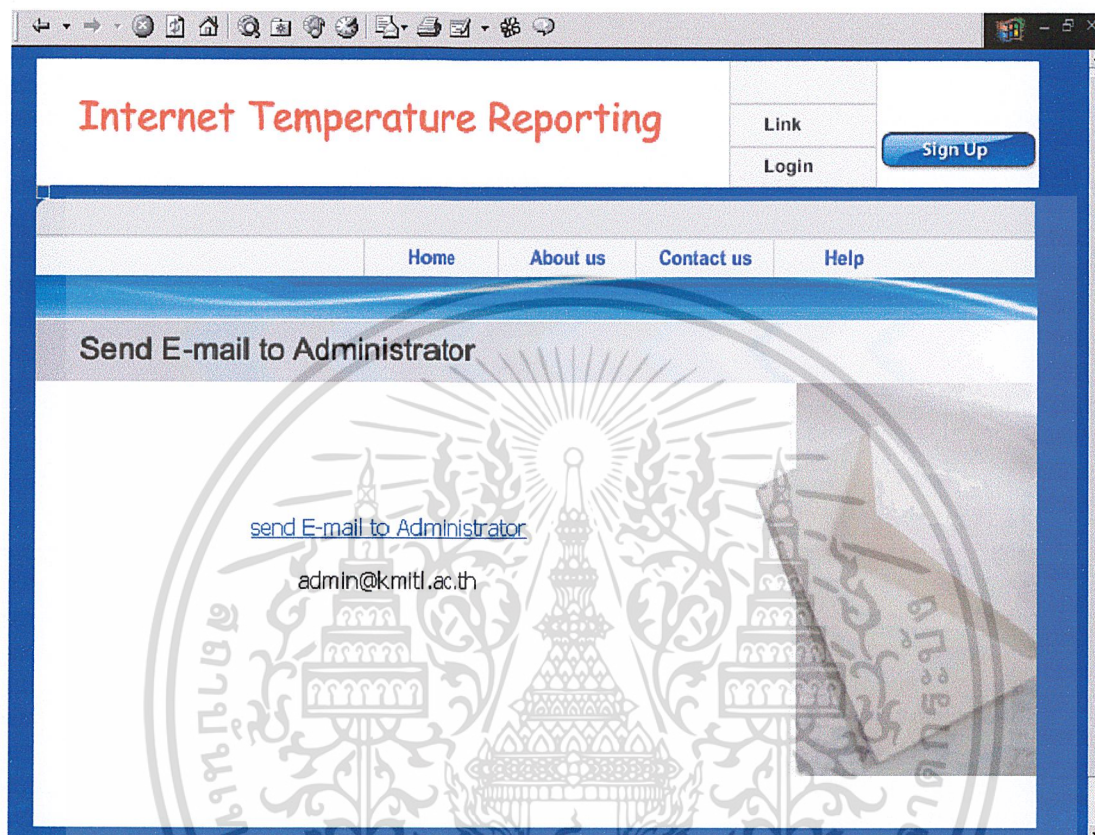


รูปที่4.22 แสดงหน้าต่างในส่วนของการช่วยเหลือ

โดยที่ทางด้านซ้ายของหน้าจอจะแสดงหัวข้อต่างๆซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของผู้ใช้ทั่วไป กับส่วนของผู้ดูแลระบบ และด้านขวาของหน้าจอจะอธิบายถึงหัวข้อในด้านซ้าย

#### 4.2.4 การทดสอบวิธีในการติดต่อกับผู้ดูแลระบบ

ในกรณีที่เกิดปัญหาหรือต้องการที่จะติดต่อกับผู้ดูแลระบบให้คลิกปุ่ม Contact us ในหน้าต่าง home page จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 แสดงหน้าต่างการติดต่อกับผู้ดูแลระบบ

จะแสดง E-mail ปัจจุบันของผู้ดูแลระบบ ในรูปคือ [admin@kmitl.ac.th](mailto:admin@kmitl.ac.th) ไว้ติดต่อเองในภายหลัง หรือ ทำการกดที่ [send E-mail to Administrator](#) ก็จะขึ้นหน้าต่างให้พิมพ์ข้อความโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลปัญหาและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 การทำงานของปัญหาพิเศษ

ในการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมการบันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติและรายงานผลผ่านอินเทอร์เน็ต มีการแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

##### 5.1.1 ส่วนการติดต่อของผู้ใช้

สำหรับผู้ที่ต้องการจะอ่านอุณหภูมิที่ได้บันทึกไว้ ณ จุดต่างๆ ที่ได้ติดตั้งชุด อุปกรณ์นี้ไว้ ซึ่งสามารถที่จะดูผลได้ 2 แบบ คือ

##### 5.1.1.1 รูปแบบของตาราง

ในรูปแบบของตารางนั้นสามารถที่จะกำหนดช่วงของวันเวลาที่ต้องการที่จะดู รวมทั้งสามารถที่จะกำหนดเงื่อนไขในการดูได้อีกด้วย เช่น ดูข้อมูลของอุณหภูมิตั้งแต่วันที่ 10 มีนาคม 2546 เวลา 9:00 น. ถึง วันที่ 20 มีนาคม 2546 เวลา 10:00 น. และที่อุณหภูมิ มากกว่า 20 องศาเซลเซียส เป็นต้น

##### 5.1.1.2 รูปแบบของกราฟ

ในรูปแบบของกราฟนั้นสามารถที่จะเลือกดูกราฟภายใน 1 วัน ได้ 2 รูปแบบ คือ

- 1 แบบที่ 1 แสดงอุณหภูมิสูงสุดในแต่ละชั่วโมง
- 2 แบบที่ 2 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละชั่วโมง

##### 5.1.2 ส่วนของผู้ดูแลระบบ

เมื่อเข้ามาที่เว็บไซต์สามารถที่จะจัดการฐานข้อมูลและตั้งเวลาการบันทึกอุณหภูมิได้ดังนี้

- 1 สามารถเพิ่ม Username และ Password ให้กับสมาชิกใหม่ได้
- 2 สามารถลบ Username และ Password ของสมาชิกเก่าได้
- 3 สามารถแก้ไข e-mail address ของผู้ดูแลระบบได้
- 4 สามารถตรวจสอบรายชื่อสมาชิกใหม่ที่สมัครเข้ามาได้
- 5 สามารถตั้งเวลาในการบันทึกอุณหภูมิ ซึ่งตั้งการบันทึกอุณหภูมิได้ 2 รูปแบบ คือ
  - บันทึกตามช่วงเวลาที่กำหนด คือ เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะเริ่มบันทึกอุณหภูมิตามวันเวลาที่กำหนดให้เริ่มต้น และจะทำการเก็บข้อมูลไปเรื่อยๆ โดยความถี่ที่จะเก็บในแต่ละครั้งจะขึ้นอยู่กับที่ผู้ดูแลระบบกำหนด เช่น ทุกๆ 5 นาที เป็นต้น จนกระทั่งถึงวันเวลาที่ผู้ดูแลระบบกำหนดให้สิ้นสุดการเก็บ

- บันทึกอุทธรณ์ตามเวลาที่กำหนด เช่น ต้องการเก็บข้อมูลทุกบ่ายโมงตรงของทุกวัน เซิร์ฟเวอร์ก็จะอ่านอุทธรณ์และบันทึกลงฐานข้อมูล ตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มต้น และจะเก็บทุกๆวัน

## 5.2 ผลของปัญหาพิเศษ

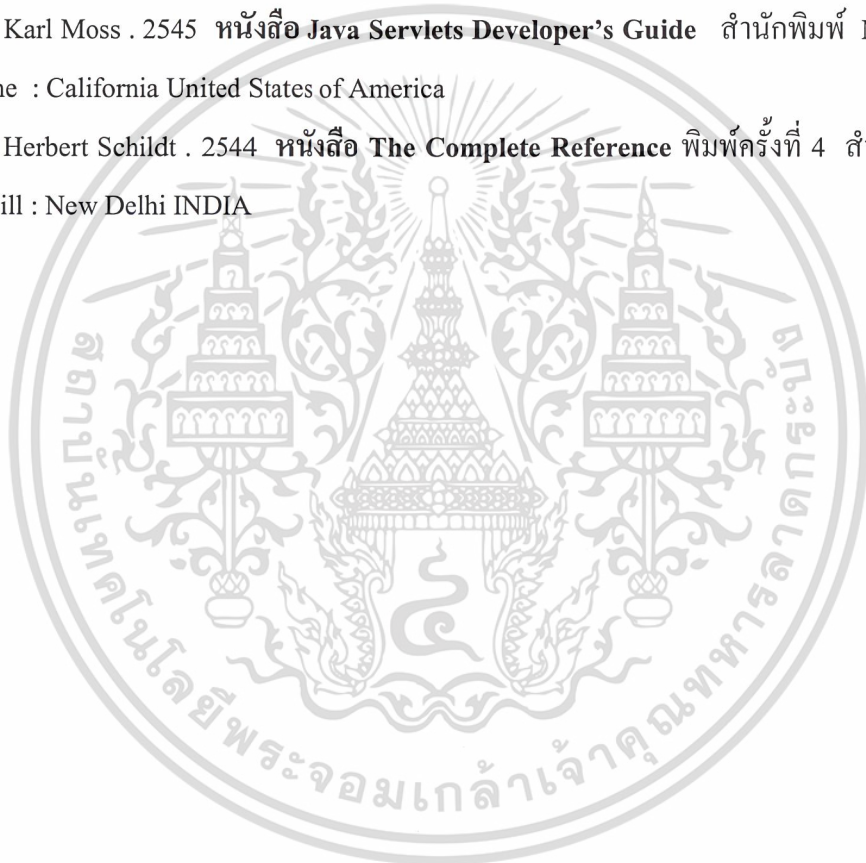
ปัญหาพิเศษหัวข้อนี้เป็นการที่ให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องไคลเอนต์ สามารถเข้ามาตรวจสอบข้อมูลของอุทธรณ์ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ซึ่งได้รับข้อมูลมาจากอุปกรณ์ตรวจสอบอุทธรณ์ โดยทำการติดต่อผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่างๆได้และผู้ดูแลระบบก็สามารถใช้งานโปรแกรมในการตั้งค่าในการบันทึกอุทธรณ์อัตโนมัติและจัดการฐานข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายได้

## 5.3 ข้อจำกัดของปัญหาพิเศษ

- 1 การรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ กับอุปกรณ์ตรวจสอบอุทธรณ์ มีการส่งข้อมูลผ่านพอร์ตขนาน จึงจำกัดจำนวนอุปกรณ์ได้เพียง 8 ชิ้น เท่านั้น
- 2 เนื่องจากเป็นการทำงานแบบ Server-Side เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ จึงควรเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง
- 3 ในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ มีปัญหาจะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องไคลเอนต์ไม่สามารถเข้ามาตรวจสอบข้อมูลของอุทธรณ์ได้

## บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล.2544 หนังสือ **Java ฉบับพื้นฐาน** สำนักพิมพ์ KTP COM&CONSULT : กรุงเทพฯ
- กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล.2544 หนังสือ **Java ฉบับโปรแกรมเมอร์** สำนักพิมพ์ KTP COM&CONSULT : กรุงเทพฯ
- กฤษณะ สถิตย์ .2544 หนังสือ **Dreamweaver4 ฉบับสมบูรณ์** สำนักพิมพ์ Info Press : กรุงเทพฯ
- Karl Moss . 2545 หนังสือ **Java Servlets Developer's Guide** สำนักพิมพ์ McGraw-Hill/Osborne : California United States of America
- Herbert Schildt . 2544 หนังสือ **The Complete Reference** พิมพ์ครั้งที่ 4 สำนักพิมพ์ McGraw-Hill : New Delhi INDIA



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

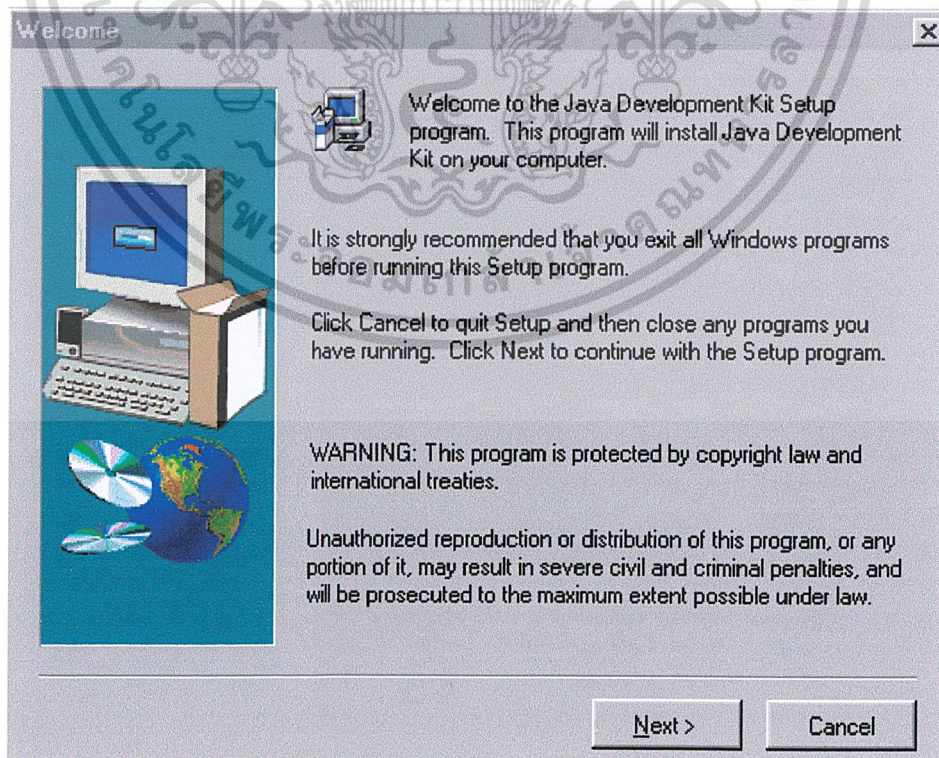
## การติดตั้งโปรแกรมในส่วนเครื่องเซิร์ฟเวอร์

ในการติดตั้งโปรแกรมส่วนนี้จะต้องติดตั้งโปรแกรมที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยจะมีดังนี้

1. ทำการลงโปรแกรม JDK1.3.1 ที่มีมาให้ในแผ่น โปรแกรม
2. ทำการลงโปรแกรม Apache Tomcat 4.0.1
3. Copy ไฟล์ชื่อ finish.dll ลงใน Directory C:\jdk1.3.1\bin
4. Copy โฟลเดอร์classesจากโฟลเดอร์ชื่อ files ลงใน Directory  
C:\Program Files\Apache Tomcat 4.0\webapps\examples\WEB-INF
5. Copy โฟลเดอร์Rootจากโฟลเดอร์ชื่อ files ลงใน Directory  
C:\Program Files\Apache Tomcat 4.0\webapps
6. Copy โฟลเดอร์imagesจากโฟลเดอร์ชื่อ files ลงใน Directory  
C:\Program Files\Apache Tomcat 4.0\webapps\examples

## ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมที่เครื่องServer

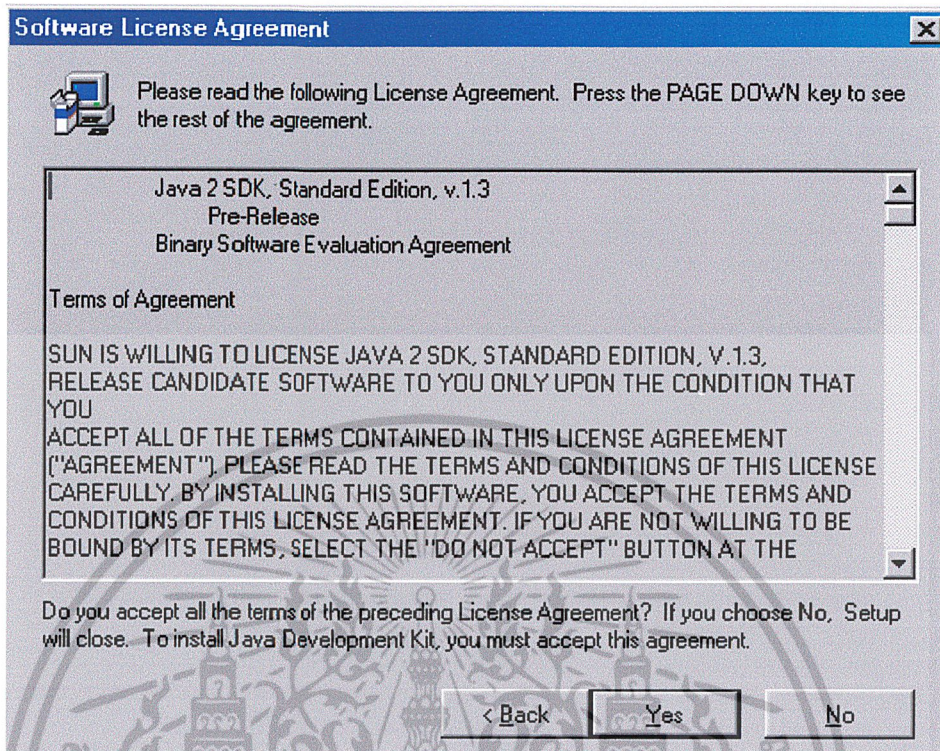
1. เปิดแผ่นโปรแกรมแล้วคลิกเลือก Install
2. จากนั้นคลิกเลือกไฟล์ Software
3. จากนั้นติดตั้งโปรแกรม JDK1.3.1 ก่อน โดยคลิกที่ไอคอน J2sdk-1\_3\_1-แล้วจะขึ้นหน้าต่างดังรูปที่ ก-1



รูปที่ ก-1 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม jdk1.3.1

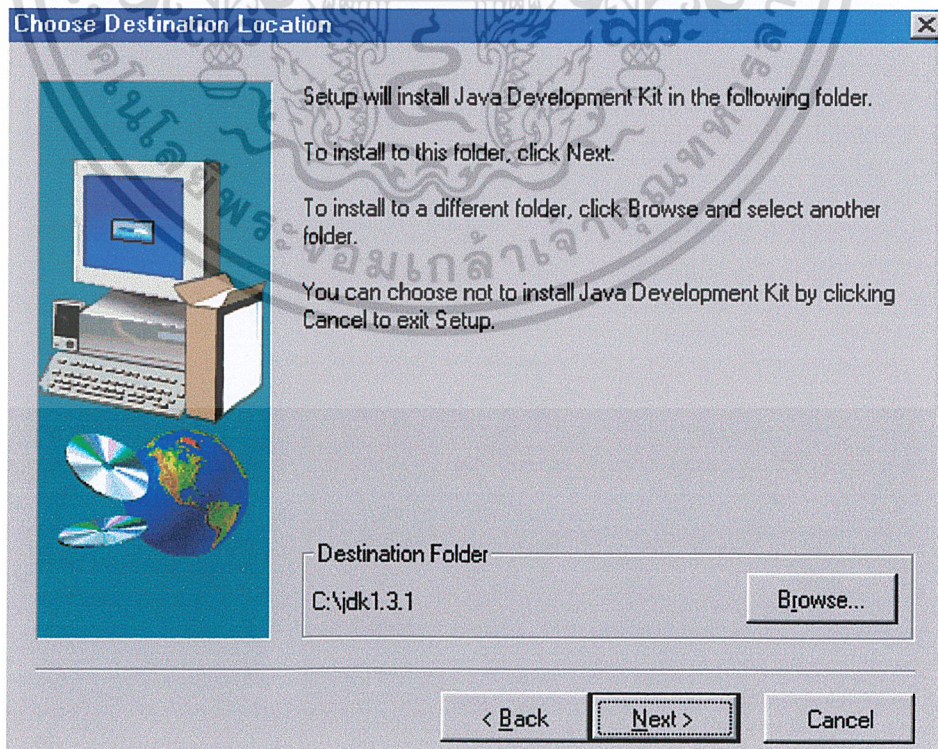
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คลิกปุ่ม next แล้วจะขึ้นหน้าจอจดังรูปที่ ก-2



รูปที่ ก-2 แสดงหน้าจอการตกลงเพื่อติดตั้งโปรแกรม jdk1.3.1

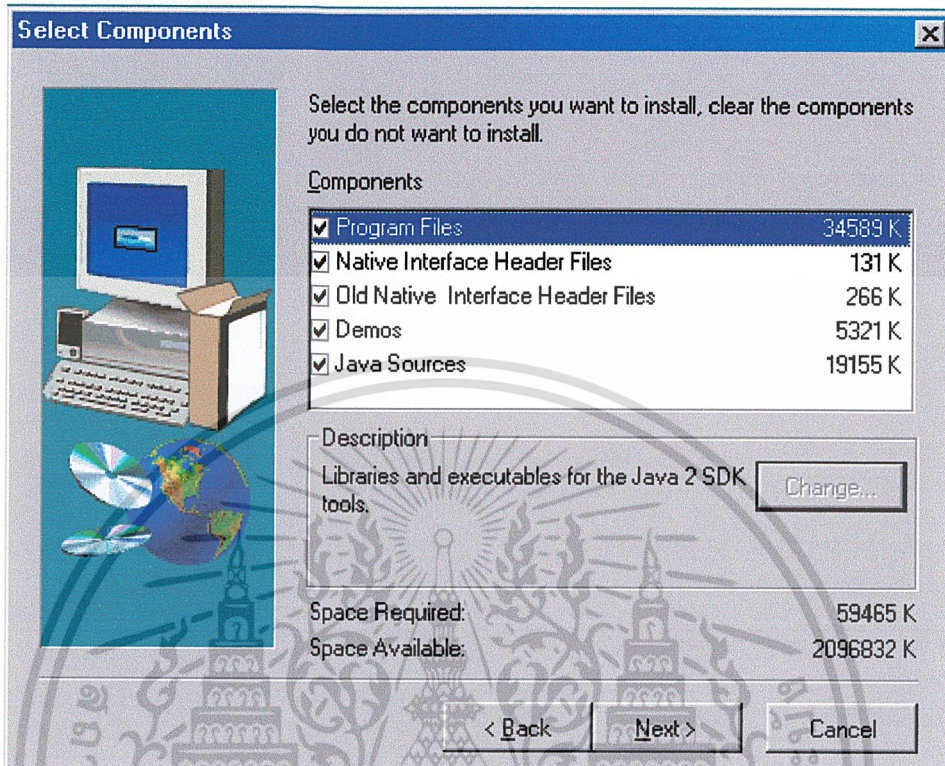
5. คลิกปุ่ม yes และเลือกไดเรกทอรีที่จะติดตั้งโปรแกรม jdk1.3.1 หลังจากนั้นคลิก Next



รูปที่ ก-3 แสดงหน้าจอสำหรับเลือกไดเรกทอรีที่จะติดตั้งโปรแกรม jdk1.3.1

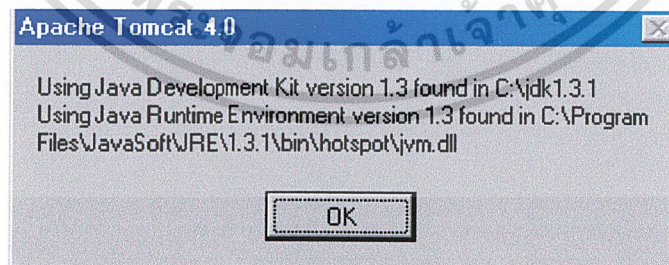
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เลือก component ที่ต้องการติดตั้งดังรูปที่ ก-4 เมื่อเลือกเรียบร้อยแล้วคลิก Next เพื่อเริ่มติดตั้งโปรแกรม jdk1.3.1



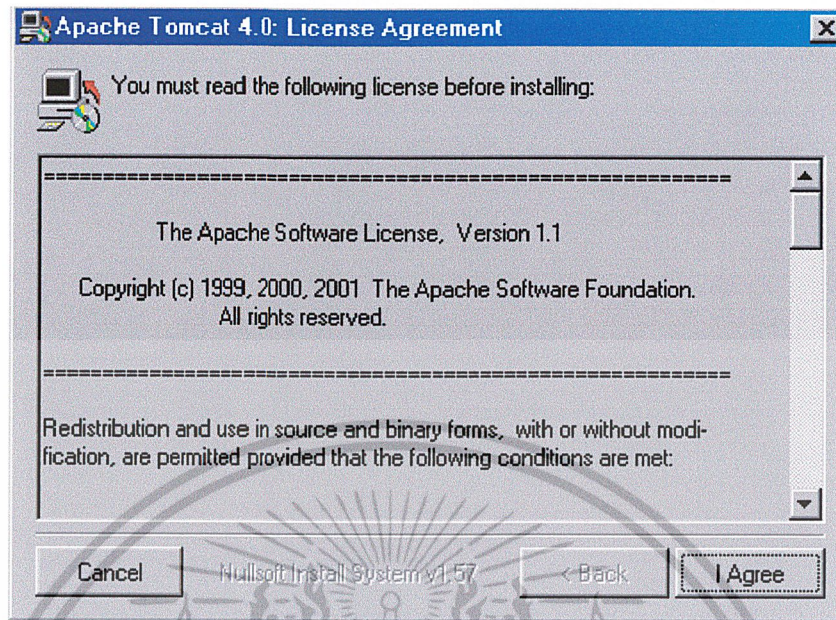
รูปที่ ก-4 แสดงหน้าจอสำหรับเลือก component ที่จะติดตั้ง

4. หลังจากติดตั้งโปรแกรม jdk1.3.1 เรียบร้อยแล้ว จากนั้นติดตั้งโปรแกรม Apache4.0 โดยคลิกที่ไอคอน jakarta-tomcat-4.0.1 เริ่มการติดตั้งโปรแกรม Apache4.0 ซึ่งรูปที่ ก-5 แสดงได้เรียกทอริที่พบ jvm.dll



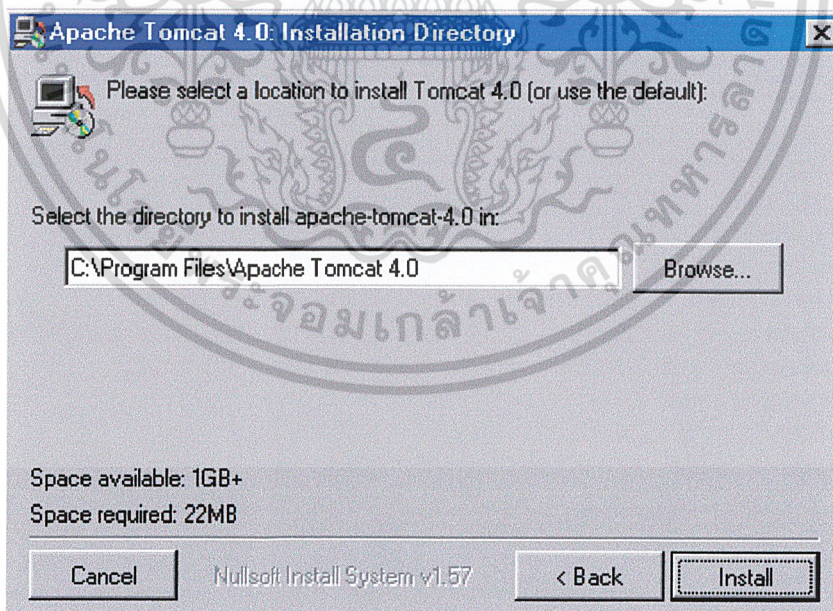
รูปที่ ก-5 แสดงหน้าจอแรกของโปรแกรม Apache4.0

3. อ่านข้อตกลงในการติดตั้งโปรแกรม Apache 4.0 และคลิก I Agree



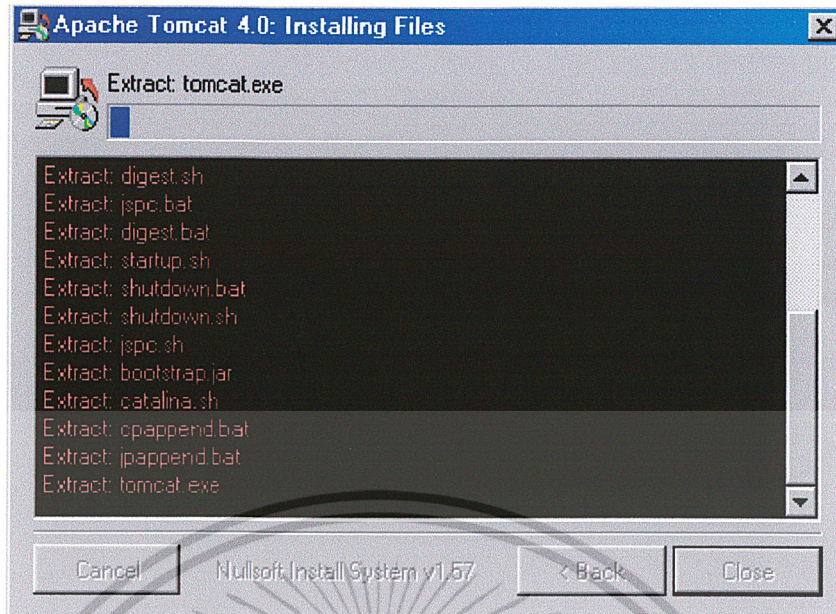
รูปที่ ก-6 แสดงหน้าจอการตกลงเพื่อติดตั้งโปรแกรม Apache4.0

4. เลือกไดเรกทอรีที่จะติดตั้งโปรแกรม Apache4.0 หลังจากนั้นคลิก Install จะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ ก-8



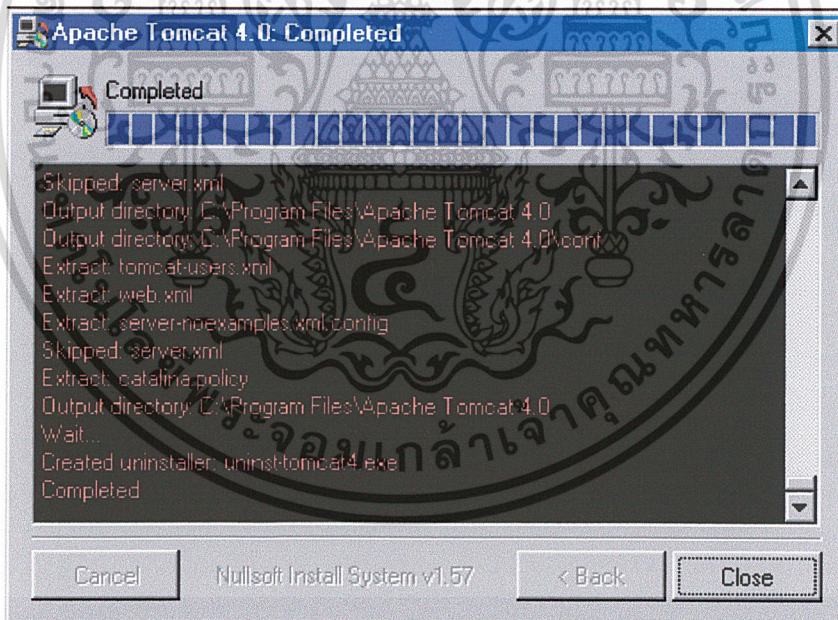
รูปที่ ก-7 แสดงหน้าจอสำหรับเลือกไดเรกทอรีที่จะติดตั้งโปรแกรม Apache4.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-8 แสดงหน้าจอการติดตั้งโปรแกรม Apache4.0

5. คลิกปุ่ม close เมื่อเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม Apache4.0



รูปที่ ก-9 แสดงหน้าจอเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม Apache4.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อได้ทำการติดตั้งโปรแกรมต่างๆลงในเครื่องเซิร์ฟเวอร์เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการติดตั้งส่วนโปรแกรมต่างๆ ดังนี้

1. SET PATH และCLASSPATH เพื่อให้สามารถใช้งานโปรแกรม JDK1.3.1และ Apache4.0 ได้สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 98

- เปิดไฟล์ชื่อ Autoexec.bat ที่อยู่ใน Drive C: ทำการแก้ไขโดยเพิ่ม

```
SET PATH=.;C:\JDK1.3.1\bin;
```

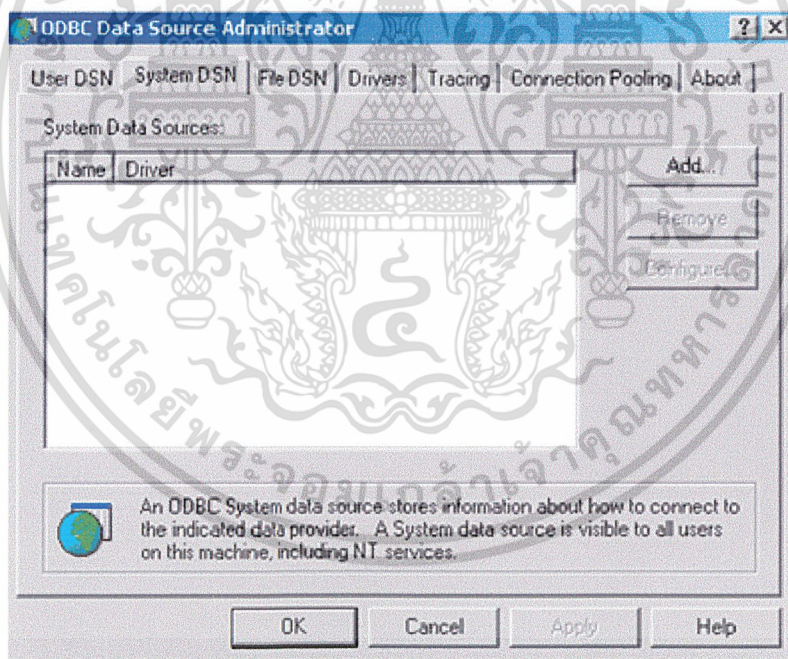
```
SET CLASSPATH=.;C:\Program Files\Apache Tomcat 4.0\webapps\examples\
```

```
WEB-INF\classes; C:\Program Files\Apache Tomcat 4.0\common\lib\servlet.jar;
```

2. SET ODBC Data Source Administrator เพื่อให้โปรแกรมภาษาจาวาสามารถติดต่อกับฐานข้อมูล Microsoft Access ได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทำการเลือก Start→Setting → Control Panel

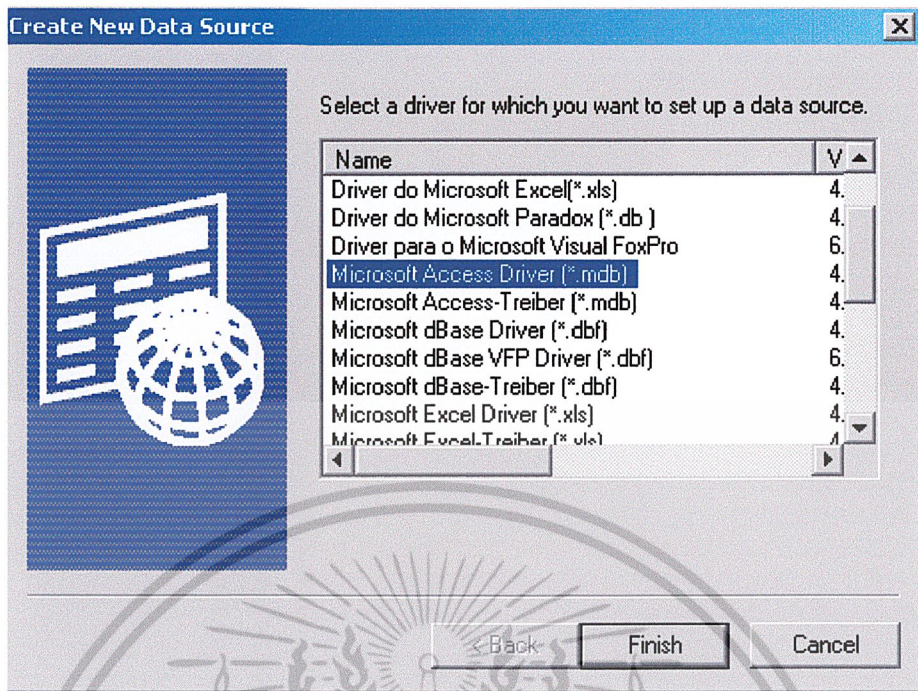
2. คลิกเลือก Icon ODBC Data Source (32bit) และเลือกที่ Tab System DSN จะแสดงหน้าจอดังรูปที่ ก-10



รูปที่ ก-10 แสดงหน้าจอของ Tab System DSN

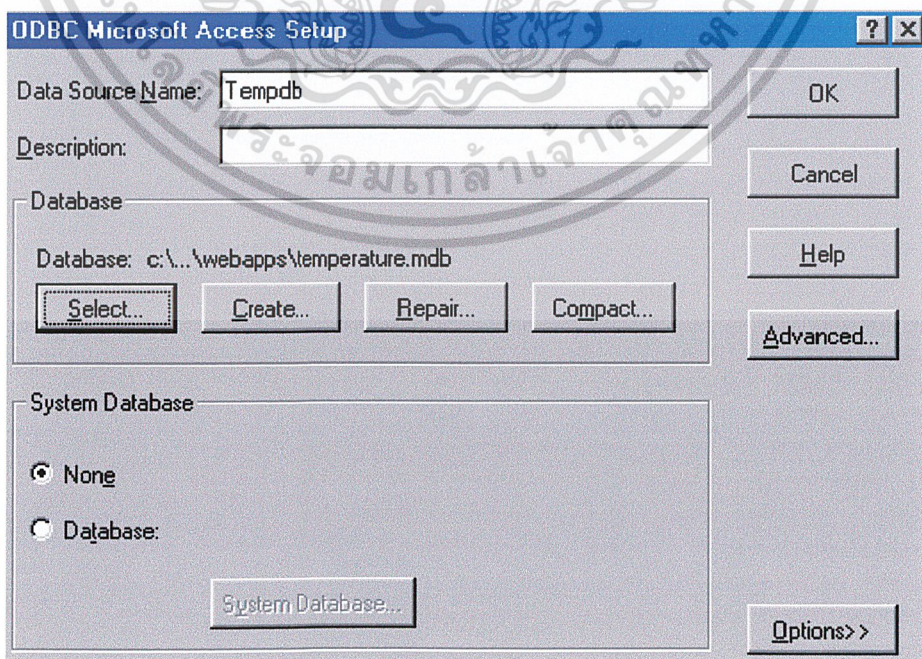
3. ให้กดปุ่ม Add.. และเลือก Microsoft Access Driver (\*.mdb)ดังรูปที่ แล้วกดปุ่ม Finish จะแสดงหน้าจอ ODBC Microsoft Access Setup ดังรูปที่ ก-11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



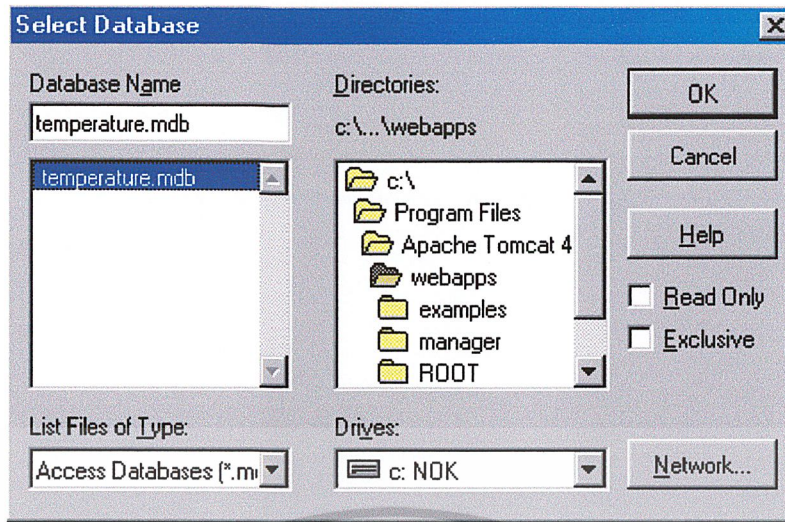
รูปที่ ก-11 แสดงหน้าจอ Create New Data Source

4. ให้พิมพ์ Tempdb ที่ Data Source Name แล้วกดปุ่ม Select... แล้วเลือกไดเรกทอรีไปที่ c:\Program Files\ Apache Tomcat 4.0\webapps\examples\WEB-INF\classes จากนั้นจะขึ้นชื่อ Database Name ให้เลือก temperature.mdb แสดงหน้าต่างดังรูปก-13 จากนั้นกด OK กลับมายังหน้าต่าง ODBC Microsoft Access Setup แสดงหน้าต่างดังรูปที่ก-12



รูปที่ ก-12 แสดงหน้าจอ ODBC Microsoft Access Setup

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-13 แสดงหน้าจอ Select Database



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้