

ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุผิดปกติอุณหภูมิของเครื่องแม่ข่าย ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

Server Temperature Detection and Abnormal-Alarm Informing System Via Mobile

สาริต พวงนิล

บทคัดย่อ

บทความนี้ศึกษาและพัฒนาาระบบตรวจจับและแจ้งเหตุผิดปกติอุณหภูมิของเครื่องแม่ข่ายผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์และนำมาประยุกต์ใช้งานเป็นระบบตรวจจับและแจ้งเหตุผิดปกติอุณหภูมิของเครื่องแม่ข่ายผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยระบบที่พัฒนาสามารถตรวจจับค่าอุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าที่กำหนดแล้วรายงานไปยังผู้ดูแลระบบโดยผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่โดยอัตโนมัติ ผลจากการทดสอบ พบว่า ระบบที่พัฒนาสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์กล่าวคือ ระบบสามารถแจ้งเหตุผิดปกติอุณหภูมิของห้องแม่ข่ายไปยังผู้ดูแลระบบได้ทันที จึงทำให้เครื่องแม่ข่ายไม่เกิดความเสียหาย และยังสามารถใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบต่อไปในอนาคต อย่างไรก็ตามการศึกษายังคงมีข้อจำกัด เช่น ยังไม่สามารถรายงานเหตุผิดปกติแยกเป็นพื้นที่ได้ และยังไม่สามารถใส่หมายเลขโทรศัพท์ได้มากกว่า 1 หมายเลขได้

คำสำคัญ: อุณหภูมิ, เครื่องแม่ข่าย, โทรศัพท์เคลื่อนที่

Abstract

This paper reports the study and development of the system detecting and notifying unusual the temperature of server via mobile phone. The researcher studies the behavior of a microcontroller and applied as the system detects and notify unusual temperature of the server via mobile phone. The developed system can detect the temperature exceeds a certain value and reported to the administrator via the mobile phone automatically. The results of the tests showed that the developed system is able to work according to the purposes which system can notify unusual temperature of the room to the server administrator immediately. This study can save the life span of the server and can also be used as a model for development in the future. However this study contains limitations it can't separately report enter more than one phone number areas and can't the problem in different.

Keyword: Server, temperator, mobile phone

ความนำ

ในปัจจุบันองค์กรที่มีการดำเนินงานธุรกิจต่าง ๆ ได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาบริหารจัดการภายในองค์กร เพื่อให้การดำเนินธุรกิจนั้นใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด องค์กรจึงต้องมีการลงทุนด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่าย (client) ตลอดจนถึงเครื่องแม่ข่าย (server) เพื่อสนับสนุนการใช้ระบบสารสนเทศที่นำเข้ามาใช้ในองค์กร โดยปกติแล้วเครื่องแม่ข่ายจะมีบทบาทสำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ อาทิเช่น ทำหน้าที่ดูแลระบบฐานข้อมูล (database server) ระบบเครือข่าย (network system) และระบบการแชร์แฟ้มข้อมูล (file sharing) เป็นต้น

เพื่อให้ระบบสารสนเทศขององค์กร สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง เครื่องแม่ข่าย ซึ่งเป็นหัวใจหลักในระบบสารสนเทศ จะต้องมีการดูแลรักษา ซ่อมบำรุง อุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา เพื่อไม่ให้ธุรกิจหยุดชะงัก ซึ่งสาเหตุของสิ่งที่จะทำให้เครื่องแม่ข่ายไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพก็คือความร้อน ซึ่งมาจากการทำงานของอุปกรณ์ตลอดเวลา จึงต้องมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศให้กับห้องเครื่องแม่ข่าย และต้องควบคุมอุณหภูมิในห้องเครื่องแม่ข่ายต่ำกว่าอุณหภูมิห้องปกติ ถ้าเครื่องปรับอากาศตัวใดตัวหนึ่งหยุดการทำงานจนทำให้อุณหภูมิห้องแม่ข่ายสูง อาจจะทำให้เครื่องแม่ข่ายตกอยู่ในความเสี่ยง อันจะทำให้เครื่องแม่ข่ายหรืออุปกรณ์ชิ้นใดชิ้นหนึ่งเกิดการชำรุด ส่งผลให้เครื่องแม่ข่ายทำงานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ อาจส่งผลกระทบต่อธุรกิจขององค์กรได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญกับการควบคุมอุณหภูมิในห้องเครื่องแม่ข่าย โดยระบบจะรายงานอุณหภูมิภายในห้องแม่ข่ายให้กับผู้ดูแลหรือผู้เกี่ยวข้องทราบถึงอุณหภูมิ ณ ปัจจุบัน โดยมีการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือของผู้ดูแลระบบ เพื่อแจ้งให้ผู้ดูแลทราบว่าอุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนดไว้จะได้ทำการแก้ไข หรือเข้ามาตรวจสอบความผิดปกติได้ทันทีทันที เพื่อให้เครื่องแม่ข่ายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อประยุกต์ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิสำหรับการตรวจสอบเหตุผิดปกติในกรณีที่เครื่องปรับอากาศในห้องเครื่องแม่ข่ายทำงานผิดปกติ หรือหยุดการทำงาน
2. เพื่อพัฒนาระบบที่สามารถแจ้งเตือนให้ผู้ดูแลระบบได้รับทราบอย่างทันทีทันใดในกรณีที่อุณหภูมิห้องเครื่องแม่ข่ายสูงผิดปกติจากขอบเขตที่กำหนดไว้
3. เพื่อให้ระบบที่พัฒนาสามารถแจ้งรายงานค่าอุณหภูมิในห้องเครื่องแม่ข่ายผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ผู้ดูแลทราบ และหากพบความผิดปกติหรือปัญหา ก็จะได้แก้ไขได้ทันทีทันใด

แนวทางในการพัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเหตุผิดปกติ อุณหภูมิของเครื่องแม่ข่ายผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยมีการดำเนินการดังนี้ อุปกรณ์หลักที่ใช้ มี 3 ตัว คือ ไมโครคอนโทรลเลอร์

ปัจจุบันเทคโนโลยีไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้มีการพัฒนาให้มีความสามารถในการประมวลผลข้อมูลได้รวดเร็วและมีราคาไม่แพง ง่ายต่อการศึกษาและออกแบบ สามารถเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งได้หลายภาษา ตลอดจนมีโปรแกรมช่วยสนับสนุนจำนวนมากเพื่อช่วยในการออกแบบพัฒนาระบบ จึงทำให้ไมโครคอนโทรลเลอร์มีการนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) คือชิปอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประมวลผลอย่างหนึ่ง ทำหน้าที่ประมวลผลตามโปรแกรมหรือชุดคำสั่ง โครงสร้างภายในเป็นวงจรรวมขนาดใหญ่ประกอบไปด้วย หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และลอจิก บัสต่าง ๆ พอร์ต รีจิสเตอร์ หน่วยความจำ วงจรนับและวงจรจับเวลา รวมกันอยู่ในชิป ไมโครคอนโทรลเลอร์ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ในงานควบคุมสามารถติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตได้สะดวกใช้งานง่าย สามารถทำงานได้โดยใช้ชิปเดียว สามารถเข้าถึงข้อมูลระดับบิตได้ โปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ มีภาษาที่ใช้ระดับสูง

หลายภาษา ทำให้ง่ายต่อการศึกษาเรียนรู้ ออกแบบ วงจรพัฒนาระบบ

โครงสร้างเบื้องต้นของไมโครคอนโทรลเลอร์ มีส่วนประกอบหลักต่าง ๆ ดังนี้

1. หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU-- Central Processing Unit) ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลตามคำสั่งโปรแกรม ส่วนรีจิสเตอร์จะเก็บข้อมูลและกำหนดการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์การทำงานของซีพียูมี 2 จังหวะคือ เฟตช์ (fetch) และ เอ็กซีคิวต์ (executed) เริ่มจากการเฟตช์ คือการอ่านคำสั่งแล้วทำการถอดรหัสคำสั่งเป็นภาษาเครื่อง จากนั้นจังหวะเอ็กซีคิวต์ กระทำตามคำสั่งโปรแกรมจนเสร็จ

2. หน่วยความจำโปรแกรม (Program Memory) ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมเพื่อส่งให้กับซีพียู ทำการประมวลผล ที่นิยมจะมี 3 แบบคือ

2.1 แบบอีพรอม (EPROM--Erasable Programmable Read Only Memory) มีแบบโปรแกรมได้ครั้งเดียว และแบบโปรแกรมได้หลายครั้ง การลบต้องใช้แสงอุลตราไวโอเล็ต ถ้าแบบโปรแกรมได้ครั้งเดียว จะไม่สามารถลบและโปรแกรมใหม่ได้

2.2 แบบอีอีพรอม (EEPROM--Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) เป็นหน่วยความจำที่ลบและเขียนใหม่ได้ด้วยไฟฟ้า

2.3 แบบแฟลช (flash) หน่วยความจำชนิดนี้สามารถลบและเขียนใหม่ได้ด้วยสัญญาณไฟฟ้าเป็นที่นิยมมากเพราะราคาไม่แพง

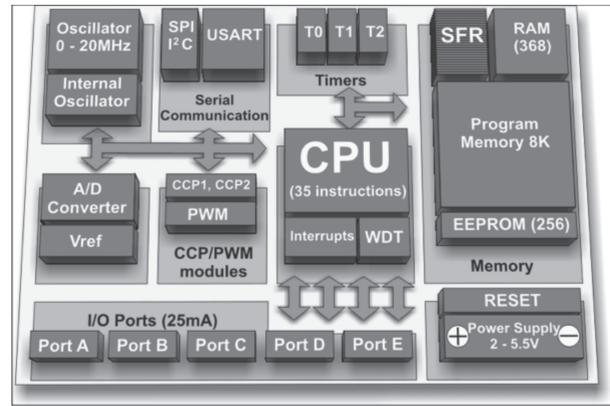
3. หน่วยความจำข้อมูลแรม (data memory) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลจากการประมวลผลของซีพียู

4. หน่วยความจำข้อมูล EEPROM เป็นหน่วยความจำที่มีในไมโครคอนโทรลเลอร์บางรุ่นทำหน้าที่เก็บข้อมูลไว้แม้ไม่มีไฟเลี้ยง การอ่านและเขียนจะใช้สัญญาณไฟฟ้า

5. รีจิสเตอร์พอร์ต (register space) เป็นหน่วยความจำพิเศษสามารถอ่านเขียนได้ตลอดเวลาทำหน้าที่เก็บข้อมูลในการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ แสดงสถานะของการทำงาน กำหนดการทำงานไมโคร-

คอนโทรลเลอร์ เป็นขาพอร์ตติดต่อสื่อสารข้อมูลที่รับเข้ามาทางขาอินพุตและส่งข้อมูลออกทางเอาต์พุตไปยังอุปกรณ์ภายนอก

6. วงจรสัญญาณนาฬิกา ทำหน้าที่ควบคุมจังหวะการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์



ภาพ 1 แสดงโครงสร้างเบื้องต้นของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มา จาก บอร์ด ET-BASE GSM SIM900, โดย อีทีที, 2557, ค้นจาก <http://www.ett.co.th/prod2013/et-base%20gsm%20sim900/et-base%20gsm%20sim900.html>

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกไมโครคอนโทรลเลอร์ รุ่น PIC16F877 เป็นรุ่นที่หาง่าย ในท้องตลาด ราคาไม่แพง รองรับการเขียนโปรแกรมได้หลากหลายภาษา ภาษาแอสเซมบลี MPLAB, ภาษาซี (CCS, Hitech, C30, MicroC), ภาษาเบสิก (PICBASIC PRO, MicroBasic) มีคุณสมบัติดังนี้

- ซีพียูแบบ RISC มีคำสั่งใช้งานเพียง 35 คำสั่ง
- ใน 1 คำสั่งใช้สัญญาณนาฬิกาเพียง 1 ลูก หรือ 2 ลูก
- ความถี่ของสัญญาณนาฬิกา ตั้งแต่ไฟตรง ถึง 20 MHz
- ขนาดหน่วยความจำโปรแกรมแบบแฟลช มีขนาด 8 กิโลเวิร์ด (1 เวิร์ด = 14 บิต)
- หน่วยความจำข้อมูลแรม ขนาด 368 ไบต์
- มีหน่วยความจำข้อมูลอีอีพรอม ขนาด 128 ไบต์

- ตอบสนองการอินเทอร์รัปต์ได้ 14 แหล่ง
- มีสแต็ก 8 ระดับ
- มีวงจรเพาเวอร์อนรีเซต (POR: Power On Reset), เพาเวอร์อัปไทมเมอร์ (PWRT: Power Up Timer), และออสซิลเลเตอร์สตาร์ทอัปไทมเมอร์ (OST: Oscillator Start Up)
- มีวอตช์ด็อกไทมเมอร์ (Watchdog Timer)
- มีระบบป้องกันการคัดลอก มีโหมดประหยัดพลังงาน (Sleep Mode)
- เลือกสัญญาณนาฬิกาได้ 6 โหมดหลักคือ EC, ER, INTRC, LP, XT, HS
- สามารถโปรแกรมด้วยไฟ +5V ได้
- สามารถโปรแกรมในวงจรได้ (In Circuit Serial Programming)
- ทำงานที่ไฟเลี้ยง +3V ถึง + 5.5V
- กระแสซิงก์และซอร์สของพอร์ต 25 mA.
- มีไทมเมอร์ 3 ตัว (ไทมเมอร์ 0, 8 บิต, ไทมเมอร์ 1, 16 บิตและไทมเมอร์ 2, 8 บิต)
- มีโมดูล CCP (Capture/Comparator/PWM: Pulse Width Modulation) 2 ชุด
- มีวงจรแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นดิจิตอล (A/D Converter) ขนาด 10 บิต
- มีโมดูลสร้างแรงดันอ้างอิง
- มีโมดูลสื่อสารข้อมูลอนุกรม USART แบบ RS-232
- มีวงจรตรวจจับระดับแรงดันไฟเลี้ยง (Brown Out Reset)
- มี I/O พอร์ตจ จำนวน 5 พอร์ต

เทอร์มิสเตอร์

เป็นตัววัดอุณหภูมิแบบสารกึ่งตัวนำที่ใช้หลักการการเปลี่ยนแปลงความต้านทานเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไป แต่จะมีทั้งการเปลี่ยนแบบสัมพัทธ์ตรง และผกผัน

โครงสร้างของเทอร์มิสเตอร์

1. เทอร์มิสเตอร์ที่มีสัมประสิทธิ์ความต้านทานต่ออุณหภูมิเป็นลบ (Negative Temperature Coefficient --NTC) เป็นเทอร์มิสเตอร์ที่ความต้านทานลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น แต่มีการเปลี่ยนแปลงความต้านทานสูงมากเมื่อเทียบกับ RTD ตัวอย่างเช่น ที่อุณหภูมิ 0°C NTC มีความต้านทาน 10kΩ แต่ที่อุณหภูมิ 100 °C NTC จะมีความต้านทานลดลงเหลือเพียง 200Ω เท่านั้น ด้วยความไวต่อการเปลี่ยนแปลงมาก เทอร์มิสเตอร์แบบนี้จึงเหมาะกับงานที่ต้องการวัดความแตกต่างของอุณหภูมิที่ชัดเจน แต่เทอร์มิสเตอร์มีคุณสมบัติไม่เป็นเชิงเส้น ดังนั้นช่วงอุณหภูมิที่ใช้งานจึงจำกัดอยู่ในช่วงแคบๆ เป็นช่วงๆ ไปเช่น ช่วง 50-150 °C หรือ 150-250 °C เป็นต้น

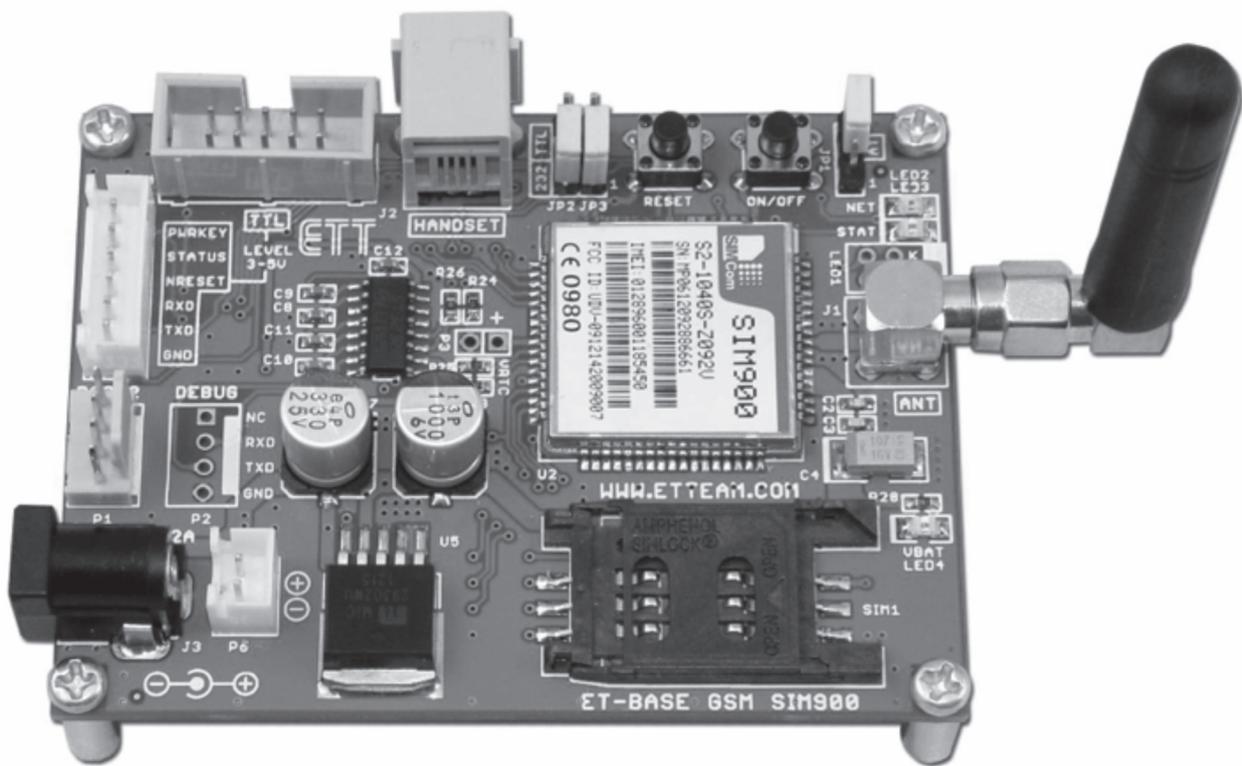
2. เทอร์มิสเตอร์ที่มีสัมประสิทธิ์ความต้านทานต่ออุณหภูมิเป็นบวก (Positive Temperature Coefficient, PTC) เป็นเทอร์มิสเตอร์ที่ความต้านทานเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น โดยค่าความต้านทานของ PTC จะมีค่าต่ำที่อุณหภูมิต่ำ แต่จะเปลี่ยนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วมากเมื่ออุณหภูมิถึงจุดๆ หนึ่ง PTC บางชนิดมีการเติมสารเจือปนลงไปเพื่อให้มีความเป็นเชิงเส้น และการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแบบเรียบขึ้นได้ PTC ส่วนมากจะนำไปตัดต่อวงจรให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยหลักการที่ขณะที่กระแสปกติอุณหภูมิที่ PTC จะต่ำ แต่เมื่อกระแสสูงเกินกำหนดความต้านของ PTC จะสูงมากจนเปรียบเสมือนการตัดวงจรออกไป เมื่อ PTC จะเย็นลงและความต้านทานก็จะลดลงทำให้วงจรกลับมาต่ออีกครั้ง

บอร์ด ET-BASE GSM SIM900

เป็นชุดเรียนรู้และพัฒนากระบวนการสื่อสารไร้สาย โดยใช้โมดูล GSM/GPRS รุ่น SIM900 ของบริษัท SIMCom เป็นอุปกรณ์หลัก ซึ่ง SIM900 เป็นโมดูลสื่อสารระบบ GSM/GPRS ขนาดเล็ก รองรับการสื่อสาร GSM ความถี่ 800/900/1800/1900MHz โดยส่งงานผ่านพอร์ตอนุกรม RS232 ด้วยชุดคำสั่ง AT Command สามารถประยุกต์ใช้งานมากมายหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการรับส่งสัญญาณแบบ Voice, SMS, Data,

FAX และ Firmware ปัจจุบันไว้ภายในตัวเป็นที่เรียบร้อยแล้วก็ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้โดยตรงทันที เนื่องจากในกรณีการใช้งานจริงๆ นั้น ผู้ใช้งานเองจำเป็นต้องออกแบบวงจรรอบนอกที่จำเป็นมาเชื่อมต่อกับขาสัญญาณของตัวโมดูลอีกในบางส่วน ไม่ว่าจะเป็นวงจรมหา Power Supply, วงจรเชื่อมต่อกับ SIM Card รวมไปถึงวงจร Line Driver ของ RS232 เป็นต้น ดังนั้นทีมงาน อีทีที จึงได้จัดสร้างบอร์ดสำหรับเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างโมดูล SIM900 กับอุปกรณ์ภายนอกเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำโมดูล GSM ของ

SIM900 ไปทำการทดลองและศึกษาเรียนรู้การสั่งงานต่างๆ ได้โดยสะดวก ก่อนที่จะนำเอาโมดูลตัวนี้ไปออกแบบตัดแปลงและประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ ได้ต่อไปในอนาคต ซึ่งถึงแม้ว่าวงจรการเชื่อมต่อทั้งหมดที่ทางอีทีที ได้จัดทำขึ้นมาแล้วยังไม่สามารถรองรับการใช้งานทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ภายในโมดูลได้ครบถ้วนทั้งหมดก็ตามที แต่ในส่วนของการใช้งานโมดูลในส่วนที่เป็นความสามารถหลักๆ ที่จำเป็นนั้น มีไว้รองรับอย่างครบถ้วนเพียงพอแล้ว



ภาพ 2 ตัวอย่างบอร์ด ET-BASE GSM SIM900

ที่มา. จาก บอร์ด ET-BASE GSM SIM900, โดย อีทีที, 2557, ค้นจาก <http://www.ett.co.th/prod2013/et-base%20gsm%20sim900/et-base%20gsm%20sim900.html>

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษา/ค้นคว้างานที่เกี่ยวข้อง ศึกษาโปรแกรม Visual Studio 2008
2. วิเคราะห์และออกแบบการทำงานของระบบ ติดตั้ง Visual Studio 2008
3. พัฒนาระบบ เป็นการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น

ในการพัฒนาระบบและหาวิธีแก้ไขพร้อมแผนการทดสอบระบบ

4. ทดสอบระบบเป็นการทดสอบระบบที่พัฒนาเพื่อดูว่าการทำงานเป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆ ที่ได้ออกแบบไว้ พร้อมทั้งหาข้อบกพร่องของระบบและทำการแก้ไข

5. จัดทำคู่มือและเอกสารจัดทำคู่มือและเอกสารประกอบการใช้งานระบบตรวจจับและแจ้งเหตุผิดปกติของอุณหภูมิทางโทรศัพท์เคลื่อนที่

ผลการวิจัย

การพัฒนา ระบบตรวจจับและแจ้งเหตุผิดปกติ อุณหภูมิของเครื่องแม่ข่ายผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ผลจากการดำเนินงานและทดสอบการใช้งานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา และเป็นไปตามขอบเขตการทำงานดังนี้

1. สามารถนำตัววัดอุณหภูมิมาประยุกต์ใช้ในการตรวจจับอุณหภูมิที่ผิดปกติอันเนื่องมาจากการทำงานของเครื่องปรับอากาศในห้องแม่ข่าย

2. สามารถพัฒนาระบบที่สามารถตรวจจับและแจ้งเตือนความผิดปกติของอุณหภูมิภายในห้องแม่ข่ายได้ทันที โดยแจ้งผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบทราบความผิดปกติของห้องแม่ข่าย และทำการแก้ไขความผิดปกติได้ทัน่วงที

3. เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมภายในห้องแม่ข่าย สูงกว่าปกติ ระบบจะแจ้งเตือนความผิดปกติไปยังผู้ดูแลระบบทราบ โดยการโทรศัพท์ไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ดูแลระบบซึ่งได้มีการกำหนดไว้ในระบบ และแจ้งข้อมูลด้วยไฟล์ mp3 ที่บันทึกไว้ล่วงหน้า

4. หากระบบตรวจพบว่าอุณหภูมิในห้องแม่ข่ายผิดปกติ ระบบทำการโทรศัพท์แจ้งไปยังผู้ดูแลระบบ แต่ผู้ดูแลไม่ได้รับสายการแจ้งเตือนครั้งนี้ ระบบที่พัฒนา จะทำการโทรศัพท์ไปยังผู้ดูแลระบบตามจำนวนครั้งที่กำหนดไว้

จากการพัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเหตุผิดปกติอุณหภูมิของเครื่องแม่ข่ายผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ดังกล่าวนั้น ระบบที่พัฒนาสามารถช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการ

ทำงานของห้องแม่ข่ายและยังยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำงานในห้องแม่ข่ายให้ลดค่าใช้จ่ายให้กับองค์กรอีกด้วย

ข้อจำกัดของระบบ

เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นมาบางส่วนอาจจะมีข้อจำกัดอยู่บ้างในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ค่าอุณหภูมิที่ถูกรวบรวมว่าผิดปกติโดยแยกเป็นพื้นที่ที่ติดตั้งตัวเซ็นเซอร์ยังไม่สามารถโทรศัพท์แจ้งผู้ดูแลระบบได้ว่าอุณหภูมิในพื้นที่ไหนที่มีค่าอุณหภูมิที่สูงกว่าค่าปกติ

2. ระบบที่พัฒนายังไม่สามารถเรียกดูค่าอุณหภูมิภายในห้องแม่ข่ายในเวลาที่ผ่านมาแล้วได้

3. ระบบที่พัฒนายังไม่สามารถแจ้งรายงานความผิดปกติไปยังผู้ดูแลระบบคนที่ 2 ได้ เนื่องจากใส่เบอร์โทรศัพท์ได้เพียง 1 เบอร์เท่านั้น

ข้อเสนอในการศึกษาครั้งต่อไป

ในการพัฒนาระบบตรวจจับและแจ้งเหตุผิดปกติอุณหภูมิของเครื่องแม่ข่ายผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ จุดประสงค์หลักคือช่วยให้ห้องแม่ข่ายทำงานได้อย่างสมบูรณ์และเต็มประสิทธิภาพและยังช่วยยืดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในห้องแม่ข่าย ดังนั้น เพื่อให้การพัฒนาาระบบดังกล่าวมีประสิทธิภาพการทำงานสูงมากขึ้นควรจะพัฒนาในด้านต่าง ๆ เพิ่มเติม ดังนี้

1. พัฒนาระบบให้มีการแจ้งเตือนความผิดปกติแยกรายงานตามพื้นที่ที่เกิดความผิดปกติ

2. พัฒนาระบบให้มีการโทรศัพท์แจ้งความผิดปกติไปยังผู้ดูแลระบบมากกว่า 1 เลขหมาย เพื่อให้การแก้ไขความผิดปกติได้ทัน่วงที

เอกสารอ้างอิง

นคร ภัคดีชาติ และชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. (2554). ทดลองและใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F887 ด้วยโปรแกรมภาษา C. กรุงเทพฯ: ไมโครชิพ.

วรวิทย์ วิเศษ. (2557). หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู. ค้นจาก <https://sites.google.com/site/wrwuthiwikesett/karban/ngan-thi-1>

อีทีที. (2557). บอร์ด ET-BASE GSM SIM900, ค้นจาก <http://www.ett.co.th/prod2013/et-base%20gsm%20sim900/et-base%20gsm%20sim900.html>

