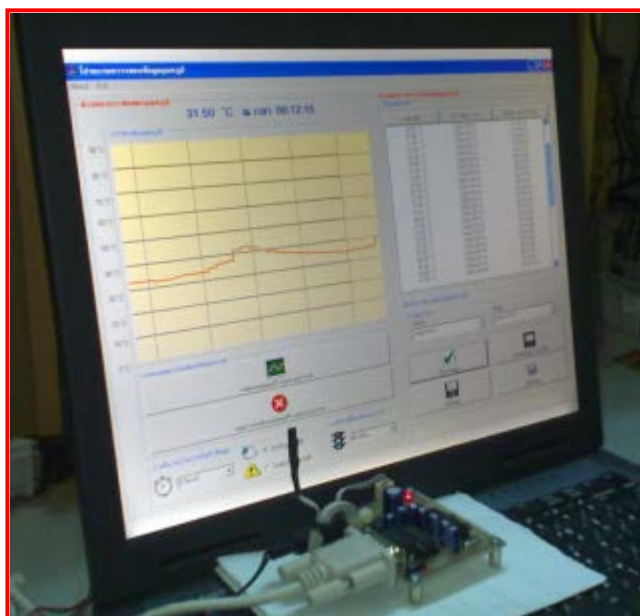
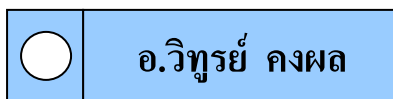


โครงการ

เครื่องวัดอุณหภูมิแสดงผลอุณหภูมิในรูปแบบกราฟ



บทนำ

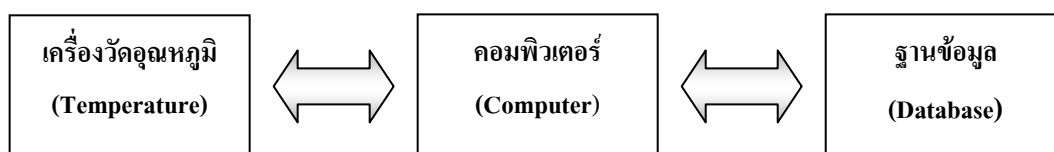
สวัสดีครับหลายคนคงคุ้นเคยกับโครงการประเภทนี้กันมาบ้างแล้วนะครับ แต่อย่าเพิ่งเบื่อกันก่อนนะครับเพราะโครงการนี้ผมได้จัดทำการแสดงผลของอุณหภูมิที่วัดได้จากเครื่องวัดอุณหภูมิมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟ ซึ่งจะช่วยให้คุณสามารดมองเห็นถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่ผ่านมามีได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งโครงการนี้ยังมีส่วนของการจัดเก็บหรือบันทึกข้อมูลอุณหภูมิที่เกิดขึ้นลงไปไว้ในฐานข้อมูลของคอมพิวเตอร์ และโครงการนี้เองเราสามารถทำการดูข้อมูลอุณหภูมิย้อนหลังที่เราได้บันทึกเอาไว้ในฐานข้อมูล โดยเราสามารถเลือกดูข้อมูลอุณหภูมิตามวันเวลาต่างๆ ที่ผู้ใช้งานต้องทราบได้ พร้อมทั้งโปรแกรมสามารถให้ผู้ใช้งานเลือกตั้งเวลาในการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิลงในฐานข้อมูลได้ ซึ่งจากลักษณะการทำงานของโครงการนี้เองจะเหมาะสมอย่างยิ่งกับผู้ที่ต้องการนำผลของอุณหภูมิไปทำเป็นข้อมูลสถิติหรือนำไปวิจัยต่อไปครับ

คุณสมบัติของโครงการ

1. เครื่องวัดอุณหภูมิ สามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -55°C ถึง $+125^{\circ}\text{C}$
2. เครื่องวัดอุณหภูมิ มีความละเอียดในการวัดอุณหภูมิอยู่ที่ 0.5°C
3. การเชื่อมต่อเครื่องวัดอุณหภูมิกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม (RS-232)
4. โปรแกรมสามารถแสดงผลของอุณหภูมิในรูปแบบกราฟและตัวเลขได้
5. โปรแกรมสามารถเปลี่ยนสีพื้นหลังของกราฟแสดงผลอุณหภูมิได้
6. โปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและวันเวลาลงในฐานข้อมูลได้
7. โปรแกรมสามารถตั้งเวลาในการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิได้ โดยสามารถตั้งเวลาบันทึกข้อมูลอุณหภูมิได้ทุกๆ 5 วินาที , 10 วินาที , 30 วินาที , 1 นาที , 5 นาที , 10 นาที , 30 นาที และ 1 ชั่วโมง
8. โปรแกรมสามารถตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมีย้อนหลังที่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูลได้ โดยสามารถดูข้อมูลอุณหภูมีย้อนหลังได้ตามวันที่ที่ผู้ใช้งานต้องการตรวจสอบ
9. โปรแกรมสามารถบันทึกข้อมูลอุณหภูมิที่ผู้ใช้งานต้องการในรูปแบบ Text File ได้
10. โปรแกรมสามารถสั่งปริ้นข้อมูลอุณหภูมิที่ผู้ใช้งานต้องการได้
11. โปรแกรมสามารถสั่งลบข้อมูลอุณหภูมีย้อนหลังที่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูลได้

ส่วนประกอบที่สำคัญของโครงการ

ในโครงการนี้ จะประกอบไปด้วยส่วนที่สำคัญทั้งหมด 3 ส่วน ดังนี้



รูปที่ 1 แสดงบล็อกการทำงานทั้งหมดที่ใช้ในโครงการ

จากรูปที่ 1 เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่ใช้ในโครงการนี้ โดยผมจะทำการอธิบายในแต่ละส่วน ดังนี้ ครับ

1. ส่วนของเครื่องวัดอุณหภูมิ

ในส่วนเครื่องวัดอุณหภูมิผมได้ใช้เจ้าตัวไอซีเบอร์ DS1820 เป็นตัวตรวจสอบอุณหภูมิ ซึ่งเป็นไอซีที่ใช้วัดอุณหภูมิที่ค่อนข้างใช้กันอย่างแพร่หลายครับ ซึ่งไอซี DS1820 เป็นไอซีที่มีระบบการสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบหนึ่งสาย(1 – Wire Bus) ซึ่งถือได้ว่าเป็นระบบที่มีความชาญฉลาด และใช้จำนวนสายสัญญาณเพียง 1 เส้นเท่านั้น โดยไม่ต้องมีสายสัญญาณนาฬิกาควบคุมจังหวะการถ่ายทอดข้อมูลเหมือนกับระบบสื่อสารข้อมูลอนุกรมในแบบอื่นๆ ซึ่งสายข้อมูลจะทำหน้าที่เสมือนเป็นสายสัญญาณนาฬิกาในตัว ส่วนค่าของข้อมูลจะพิจารณาจากลักษณะของรูปสัญญาณที่ปรากฏบนสายสัญญาณในแต่ละช่องของเวลา ซึ่งเรียกว่า ไทม์สล็อต (Time Slot) โดยคาบเวลาต่ำสุดและสูงสุดของสถานะต่าง ๆ ในการสื่อสารข้อมูลในแต่ละไทม์สล็อตมีการกำหนดขอบเขตไว้อย่างชัดเจนการถ่ายทอดข้อมูลจะเกิดขึ้นในแต่ละไทม์สล็อตนั้น รูปแบบการถ่ายทอดข้อมูลจะเป็นแบบอะซิงโครนัสในระดับบิต ไม่มีการกำหนดความยาวของข้อมูลเป็นระดับไบต์ระบบสื่อสารแบบนี้เหมาะที่จะใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างไอซีแผงวงจรเดียวกัน โดยเจ้าตัวไอซีเบอร์ DS1820 มีคุณสมบัติดังนี้ ครับ

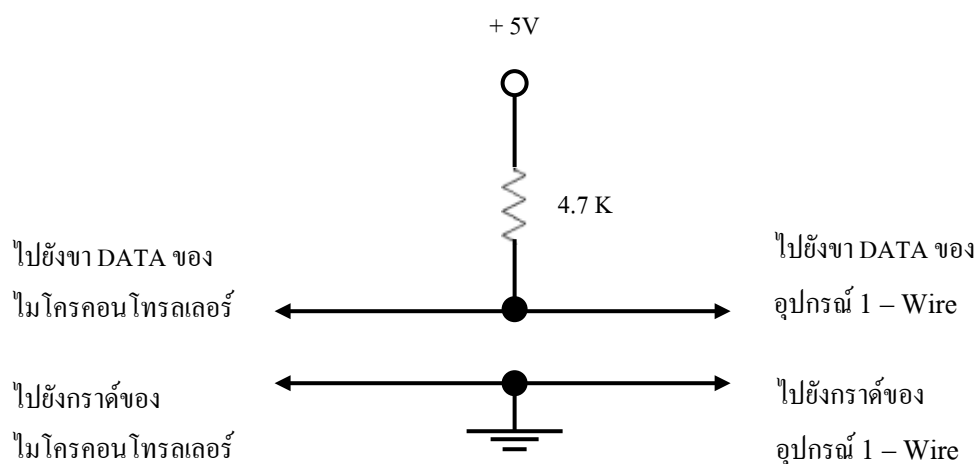
1. ไอซีเบอร์ DS1820 สามารถ Interface โดยใช้สายสัญญาณเพียงเส้นเดียว
2. ไอซีเบอร์ DS1820 เพียงตัวเดียว สามารถวัดอุณหภูมิได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์ร่วม
3. ไอซีเบอร์ DS1820 มีย่านวัดอยู่ที่ -55°C ถึง $+125^{\circ}\text{C}$
4. ไอซีเบอร์ DS1820 มีความละเอียดในการวัดที่ 0.5°C



รูปที่ 2 ตำแหน่งขาการใช้งานของไอซีเบอร์ DS1820

และในโครงงานนี้ได้ผมใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC เบอร์ PIC16F628A เป็นตัวสำหรับเขียนโปรแกรมติดต่อกับไอซี DS1820 และใช้สำหรับส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม ซึ่งในส่วนของการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับไอซี DS1820 จะเป็นการสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบหนึ่งสาย(1 – Wire Bus)

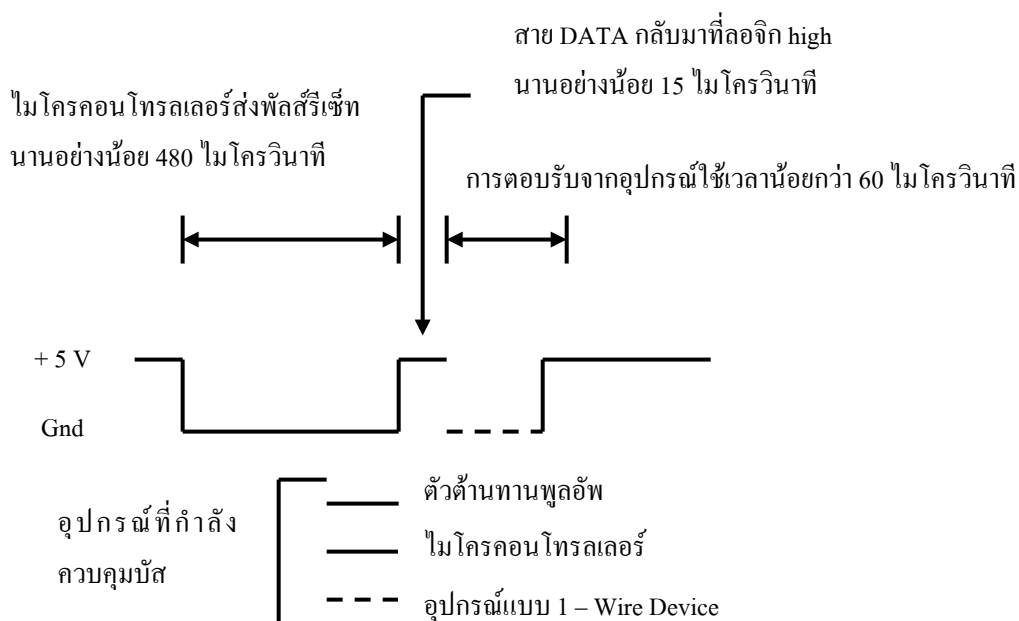
ซึ่งในที่นี้ผมขอทำการอธิบายหลักการของการสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบหนึ่งสาย(1 – Wire Bus) ดังนี้ครับ โดยอุปกรณ์ที่สนับสนุนระบบบัสเพียงเส้นเดียวหรือการสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบหนึ่งสาย(1 – Wire Bus) จะมีสายสัญญาณเพียง 2 เส้นเท่านั้นครับ คือ สายกราวด์และสายสัญญาณ ซึ่งเรียกอีกอย่างว่าสาย DATA สายนี้จะจัดการเกี่ยวกับทั้งสัญญาณข้อมูลและสัญญาณนาฬิกาที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ซึ่งสาย DATA จะเป็นชนิด Open Drain ดังนั้นในการออกแบบวงจรจะต้องออกแบบ วงจรให้มีตัวต้านทานมาต่อในลักษณะพลัฟที่สาย DATA นี้ด้วย ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แผนผังของระบบบัสแบบ 1- Wire Bus

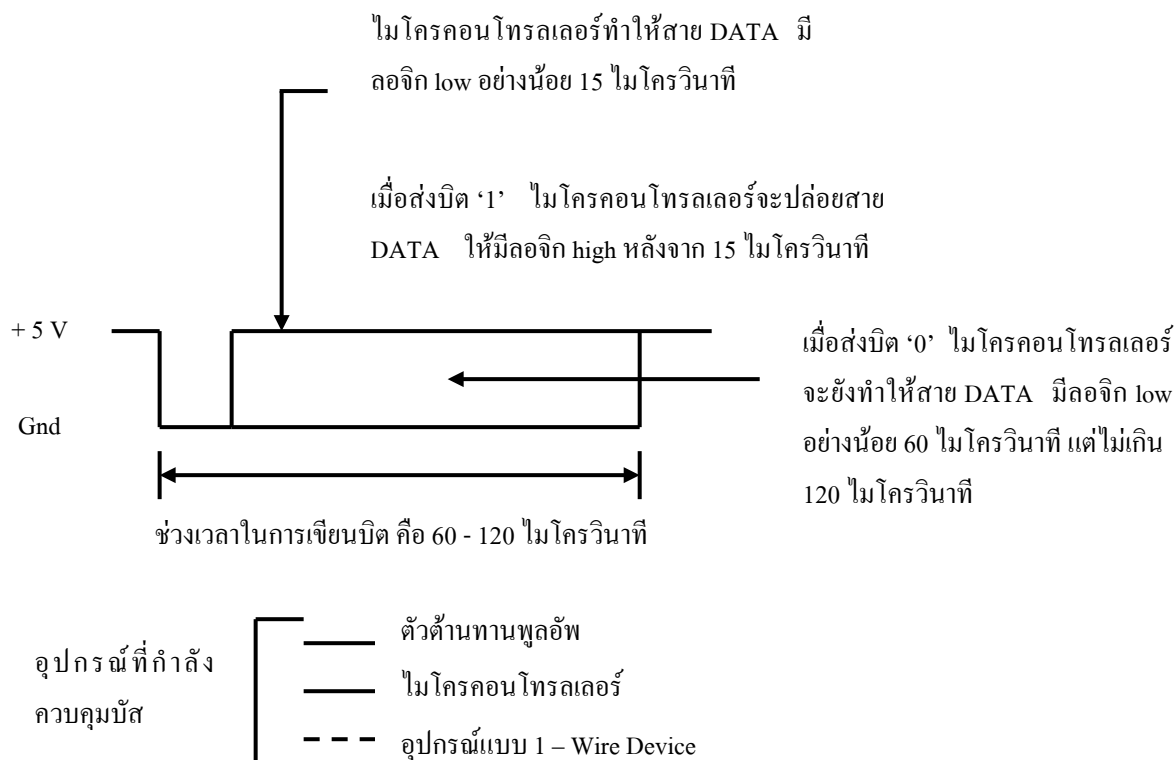
ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ที่ใช้ 1 – Wire Bus นี้ไม่ได้ง่าย ๆ เหมือนกับการส่งข้อมูลผ่านทางบัสแบบ SPI เพราะในระบบ 1 – Wire Bus นั้น สาย DATA จะต้องจัดการเกี่ยวกับจังหวะเวลา (Timing) ระดับสัญญาณ (Level) และทิศทาง (Direction) ของข้อมูลทั้งหมด ทำให้การเขียนซอฟต์แวร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ติดต่อกับอุปกรณ์พวกนี้ต้องมีความซับซ้อนมากขึ้นในสภาวะพัก (Quiescent State) อุปกรณ์ที่ใช้บัสแบบ 1 – Wire Bus จะทำให้สาย DATA อยู่ในสภาวะลอย (float) ทำให้ขานี้มีแรงดันเท่ากับแรงดันพูลอัพ (Vcc) ซึ่งปกติก็คือ 5 โวลต์นั่นเอง ส่วนไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะปล่อยให้ขาเอาต์พุตที่ใช้ติดต่อกับขา DATA นี้อยู่ในสภาวะความต้านทานสูง (High-Impedance State) เช่นกัน เมื่ออุปกรณ์ทั้งสองชนิดนี้ปล่อยให้ขา DATA อยู่ในสภาวะลอยแล้ว ความต้านทานพูลอัพก็จะช่วยรักษาระดับแรงดันไฟเลี้ยงที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ที่ใช้บัสแบบ 1 – Wire Bus นี้ได้อย่างสม่ำเสมอ เพราะอุปกรณ์ที่ใช้บัสแบบ 1 – Wire Bus นี้จะใช้พลังงานในการทำงานน้อยมาก ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันไมโครคอนโทรลเลอร์และอุปกรณ์ที่ใช้บัสแบบ 1 – Wire Bus จะต้องดำเนินการอย่างระมัดระวังตามลำดับขั้นตอนในการทำให้สาย DATA มีลอจิกเป็น 'low' ปล่อยให้สาย DATA กลับมามีลอจิกเป็น 'high' และตรวจจบการตอบรับกับอุปกรณ์อีกด้านหนึ่ง ช่วงจังหวะเวลาที่ใช้ในกระบวนการนี้จะถูกกำหนดโดยข้อกำหนดเฉพาะของระบบ 1 – Wire Bus นี้ ซึ่งจะต้องใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีการตอบสนองได้อย่างรวดเร็วด้วย ดังนั้นเราจะต้องตรวจสอบ

ความสามารถของระบบให้เสียก่อนที่จะใช้ระบบบัสแบบ 1 – Wire Bus นี้ จากสถานะพักข้างต้นการแลกเปลี่ยนข้อมูลจะเริ่มขึ้นด้วยการที่ไมโครคอนโทรลเลอร์กระทำกระบวนการรีเซ็ต (Reset Sequence) ซึ่งทำได้โดยการทำให้สาย DATA มีลอจิก ‘low’ เป็นเวลาอย่างน้อย 480 ไมโครวินาที แล้วจึงปล่อยให้กลับมามีลอจิก ‘high’ อีกครั้งหนึ่ง ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 จังหวะเวลาในการทำการกระบวนการตรวจสอบว่ามีอุปกรณ์อยู่บนบัส

เมื่ออุปกรณ์ที่ใช้บัสแบบ 1 – Wire Bus นี้ตรวจพบสถานะ RESET แล้ว มันก็จะตอบสนองด้วยการส่งพัลส์กลับไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ว่าบนสายบัสนี้มีอุปกรณ์แบบ 1 – Wire Device กำลังทำงานอยู่ โดยอุปกรณ์แบบ 1 – Wire Device จะปล่อยให้สาย DATA อยู่ในลอจิก ‘high’ อย่างน้อย 15 ไมโครวินาที แต่ไม่เกิน 60 ไมโครวินาที จากนั้นมันก็จะให้สาย DATA ลงมามีลอจิกเป็น ‘low’ ในช่วงเวลาประมาณ 60-240 ไมโครวินาทีแล้วจึงปล่อยให้กลับมามีลอจิก ‘high’ เช่นเดิม ช่วงเวลานี้เองมีชื่อเรียกกันหลากหลายชื่อ เช่น ช่วงเวลาเริ่มติดต่อ (Initialization) หลังจากอุปกรณ์ 1 – Wire Device ปล่อยให้สาย DATA กลับมาอยู่ในลอจิก ‘high’ แล้ว ไมโครคอนโทรลเลอร์จะต้องปล่อยให้สาย DATA อยู่ในลอจิกนี้นานอย่างน้อย 240 ไมโครวินาที จากนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะส่งคำสั่งเริ่มต้น (Initial Command) ขนาด 1 ไบต์ไปยังอุปกรณ์ 1 – Wire Bus ซึ่งคำสั่งนี้อาจจะเป็นคำสั่งอะไรก็ได้ ไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งบิตของ คำสั่งนั้นออกไป โดยการเปลี่ยนสถานะของสาย DATA กลับไปกลับมาโดยตอนแรกจะให้มันเป็นลอจิก ‘low’ แล้วจึงกลับมาเป็น ‘high’ ตามช่วงจังหวะเวลาที่เหมาะสม ในช่วงเวลานานที่ ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำให้สาย DATA มีลอจิก ‘low’ จะเป็นตัวแยกแยะว่าบิตไหนที่มีลอจิกเป็น ‘1’ บิตไหนมีลอจิกเป็น ‘0’ ให้ดูแผนภูมิเวลาในการเขียนบิต ‘1’ หรือ ‘0’ ดังรูปที่ 5

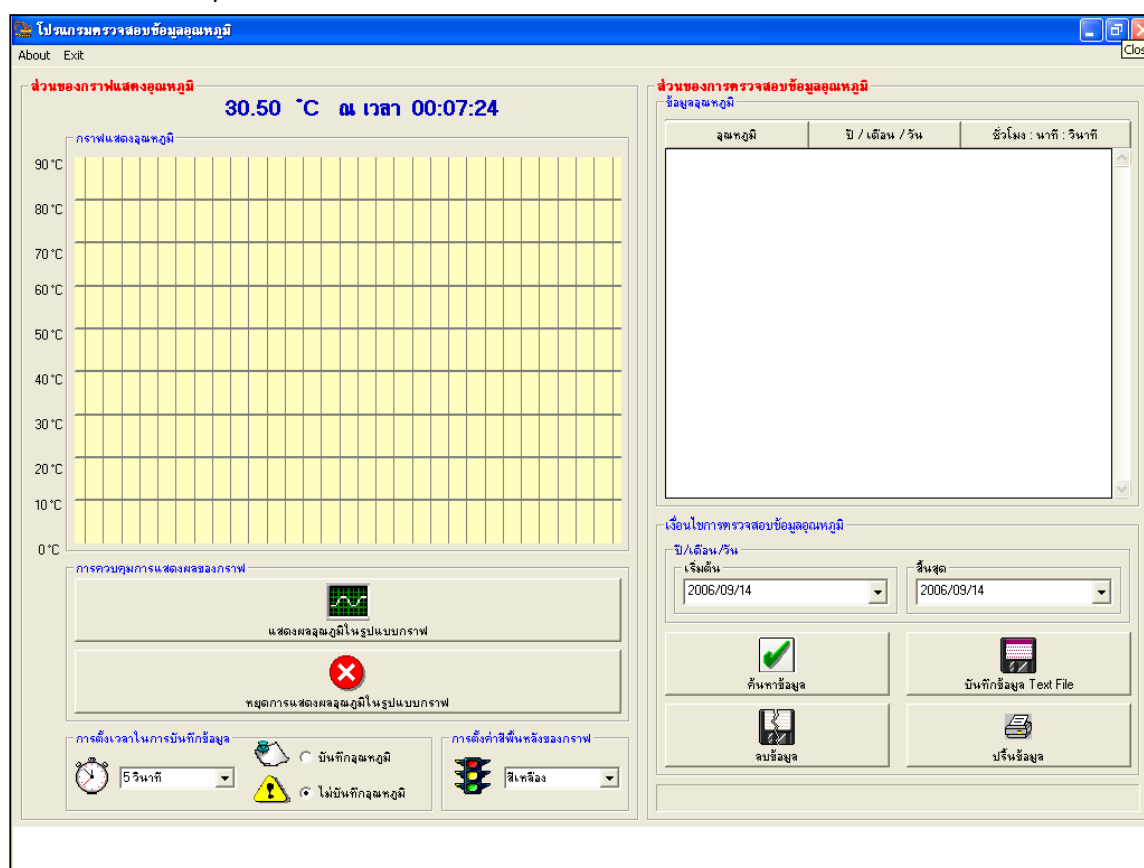


รูปที่ 5 จังหวะเวลาที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้เขียนข้อมูล '0' หรือ '1' ไปยังอุปกรณ์บนบัส

ช่วงเวลาระหว่าง 15-120 ไมโครวินาที หลังจากที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำให้สาย DATA มีลอจิก 'low' ในตอนนี้จะเรียกว่าช่วงเวลาการอ่านสถานะบิตข้อมูล (Sampling Window) ซึ่งในการอ่านบิตข้อมูลจากบัสแบบ 1-Wire Bus อันดับแรกไมโครคอนโทรลเลอร์จะต้องทำให้สาย DATA มีลอจิก 'low' เป็นเวลานานไม่เกิน 15 ไมโครวินาทีแล้วจึงปล่อยให้สาย DATA กลับมามีลอจิก 'high' เช่นเดิม จากนั้นอุปกรณ์ 1 – Wire Device ก็จะเข้าควบคุมสาย DATA แทนโดยจะส่งบิต '0' โดยการทำให้สาย DATA มีลอจิกเป็น 'low' และส่งบิต '1' โดยการปล่อยให้สาย DATA กลับมามีลอจิก 'high' ตามเดิม เมื่อส่งข้อมูลออกไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เรียบร้อยแล้วจะมีการพักอยู่ชั่วขณะหนึ่ง จากนั้นอุปกรณ์ 1 – Wire Device จะปล่อยการควบคุมจากสาย DATA ให้เป็นอิสระและรอรับคำสั่งการอ่านของข้อมูลครั้งต่อไป ถ้าอุปกรณ์ 1 – Wire Device ส่งบิต '0' ออกไปไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะสามารถตรวจสอบจุดสิ้นสุดของลอจิก '0' นี้ได้ง่ายขึ้น เพราะสาย DATA จะกลับมาอยู่ที่ลอจิก 'high' ตามเดิม แต่ถ้าตรวจสอบจุดสิ้นสุดของการส่งบิต '1' ของอุปกรณ์ 1 – Wire Device จะต้องใช้เทคนิคมากกว่านี้ เพราะสาย DATA จะอยู่ที่ลอจิก 'high' อยู่แล้ว นี่ก็เป็นเหตุผลว่าทำไมจังหวะเวลาในการอ่านเขียนข้อมูลจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากเมื่อจะอ่านบิต '1' จากอุปกรณ์ 1 – Wire Device ไมโครคอนโทรลเลอร์จะต้องทำตามช่วงเวลาที่ได้แสดงในแผนภูมิเวลาอย่างเคร่งครัด และต้องไม่ทำการอ่าน ลอจิกของบิตถัดมาจนกว่าจะผ่านเวลาไปแล้วอย่างน้อย 60 ไมโครวินาที

2. ส่วนของคอมพิวเตอร์ หรือ โปรแกรมแสดงผลอุณหภูมิ

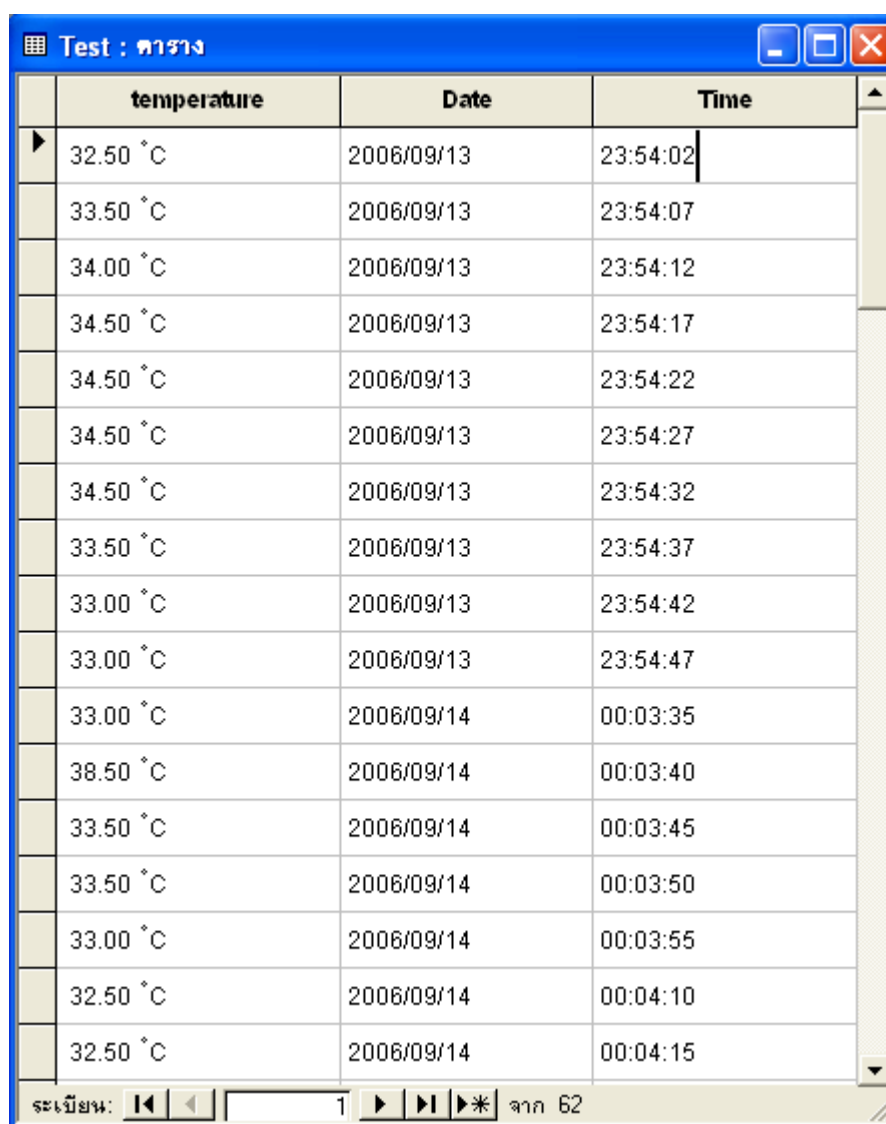
ในส่วนของคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมแสดงผลอุณหภูมิ เป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงข้อมูลอุณหภูมิในรูปแบบกราฟและเป็นส่วนที่ใช้ในแสดงผลของข้อมูลอุณหภูมิย้อนหลังที่ได้ทำการบันทึกข้อมูลเอาไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งหน้าต่างโปรแกรมแสดงไว้ดังรูปที่ 6 โดยการทำงานในส่วนคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมจะใช้ในการรับคำสั่งการทำงานของเครื่องวัดอุณหภูมิ โดยการรับข้อมูลระหว่างเครื่องวัดอุณหภูมิกับคอมพิวเตอร์จะรับส่งข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรม และในส่วนนี้จะใช้ติดต่อกับระบบฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรมที่ใช้เขียนในโครงการนี้ได้ใช้โปรแกรมวิชวลเบสิก(Visual Basic) ในการรับคำสั่งการทำงานทั้งหมดของระบบ ในการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิกติดต่อกับพอร์ตอนุกรมนั้น ผมได้อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิกติดต่อกับพอร์ตอนุกรมขั้นพื้นฐานไว้แล้ว ซึ่งท่านสามารถไปศึกษาหลักการเขียนโปรแกรมได้ใน “ โครงการตรวจสอบข้อมูลประวัติด้วย RFID ฉบับที่ 292 ” ซึ่งท่านสามารถนำหลักการเขียนโปรแกรมหรือซอร์สโค้ดดังกล่าวไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายทั้งในโครงการนี้เองหรือโครงการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิกติดต่อกับพอร์ตอนุกรมได้



รูปที่ 6 หน้าต่างโปรแกรมที่ใช้แสดงผลและตรวจสอบอุณหภูมิ

3. ส่วนของฐานข้อมูล

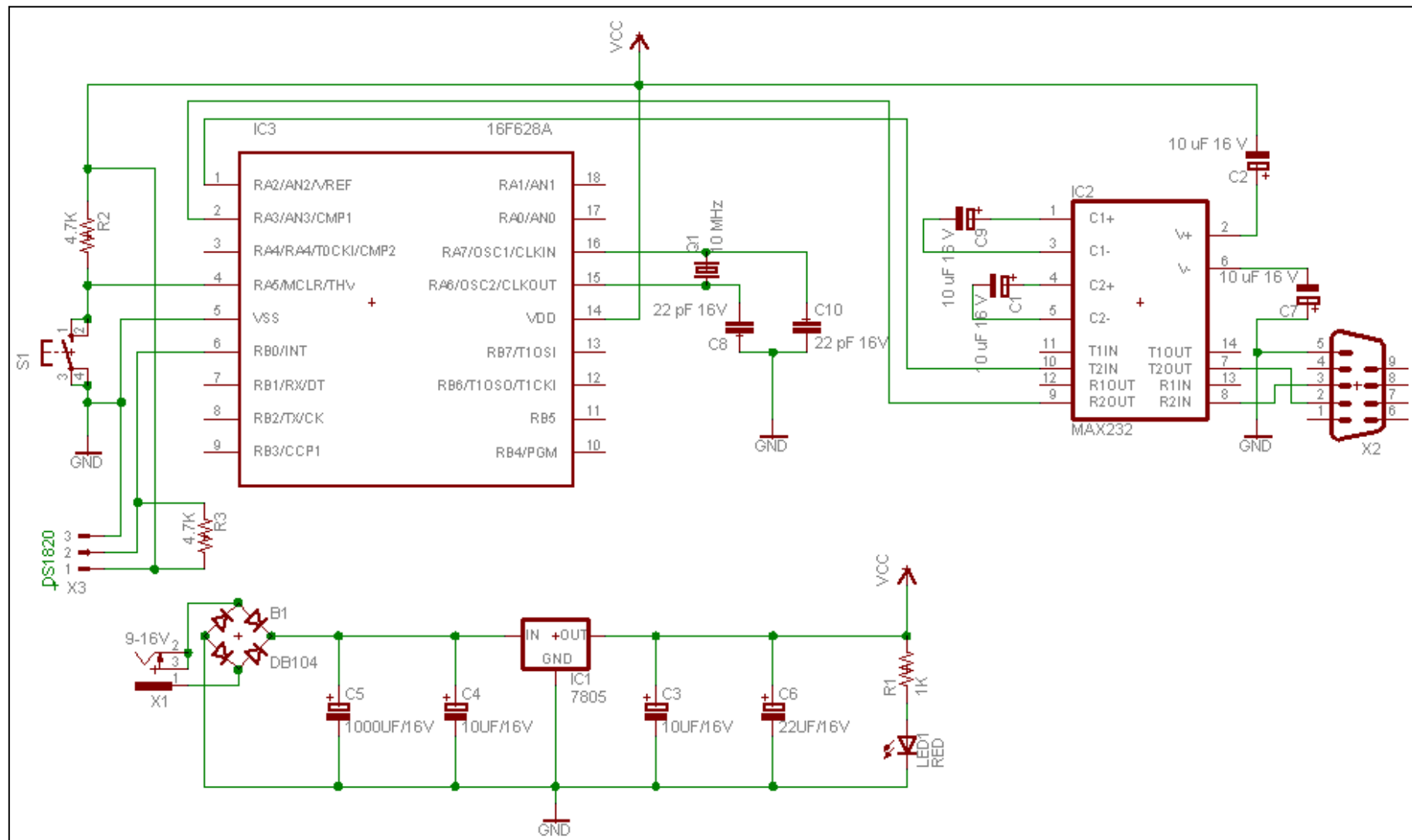
ในส่วนนี้จะใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของอุณหภูมิที่ได้ทำการบันทึกตามวันเวลาต่างๆ ที่ผู้ใช้งานได้เลือกเอาไว้ ซึ่งจะมีข้อมูลที่สำคัญในการเก็บข้อมูลของอุณหภูมิ คือ ข้อมูลอุณหภูมิ วันเดือนปี และเวลา โดยลักษณะการเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของอุณหภูมิในโครงการนี้คือได้ดังรูปที่ 7 ซึ่งในโครงการนี้จะใช้โปรแกรม Microsoft Access 97 เป็นโปรแกรมฐานข้อมูล และในการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิกติดต่อกับฐานข้อมูล ผมได้อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิกติดต่อกับฐานข้อมูลขั้นพื้นฐานไว้แล้วเช่นกัน ซึ่งท่านสามารถไปศึกษาหลักการเขียนโปรแกรมได้ใน “โครงการตรวจสอบข้อมูลประวัติด้วยลายนิ้วมือ ฉบับที่ 293” ซึ่งท่านสามารถนำหลักการเขียนโปรแกรมหรือซอร์สโค้ดดังกล่าวไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายทั้งในโครงการนี้เองหรือโครงการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมวิชวลเบสิกติดต่อกับฐานข้อมูล



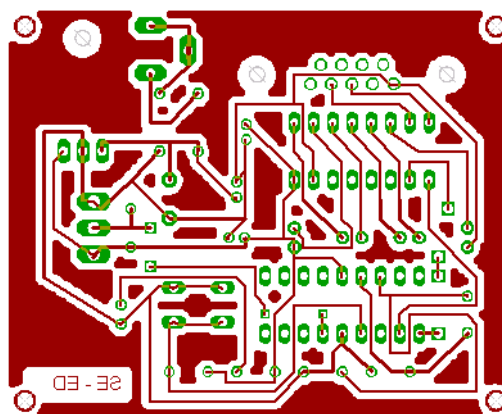
	temperature	Date	Time
▶	32.50 °C	2006/09/13	23:54:02
	33.50 °C	2006/09/13	23:54:07
	34.00 °C	2006/09/13	23:54:12
	34.50 °C	2006/09/13	23:54:17
	34.50 °C	2006/09/13	23:54:22
	34.50 °C	2006/09/13	23:54:27
	34.50 °C	2006/09/13	23:54:32
	33.50 °C	2006/09/13	23:54:37
	33.00 °C	2006/09/13	23:54:42
	33.00 °C	2006/09/13	23:54:47
	33.00 °C	2006/09/14	00:03:35
	38.50 °C	2006/09/14	00:03:40
	33.50 °C	2006/09/14	00:03:45
	33.50 °C	2006/09/14	00:03:50
	33.00 °C	2006/09/14	00:03:55
	32.50 °C	2006/09/14	00:04:10
	32.50 °C	2006/09/14	00:04:15

ระเบียน: 1 จาก 62

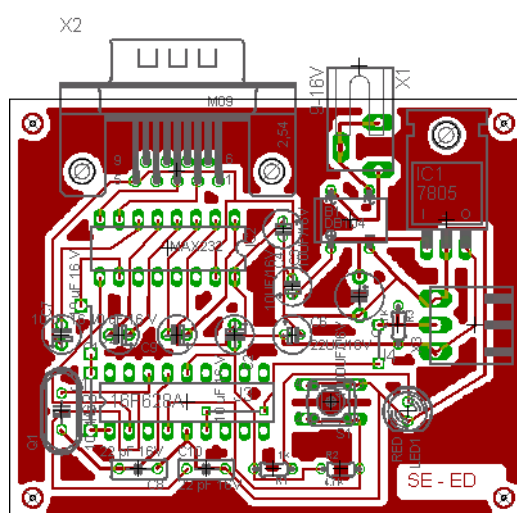
รูปที่ 7 ฐานข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูลอุณหภูมิที่ได้ทำการบันทึกตามวันเวลาต่างๆ



รูปที่ 8 วงจรสมบรูณ์ของโครงการ



รูปที่ 9 ลายวงจรพิมพ์ขนาดเท่าแบบ



รูปที่ 10 ตำแหน่งการวางอุปกรณ์

หลักการการทำงานของวงจร

ในโครงงานนี้ผมจะแบ่งหลักการการทำงานของโครงงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

- การทำงานของวงจร
- การทำงานของโปรแกรม

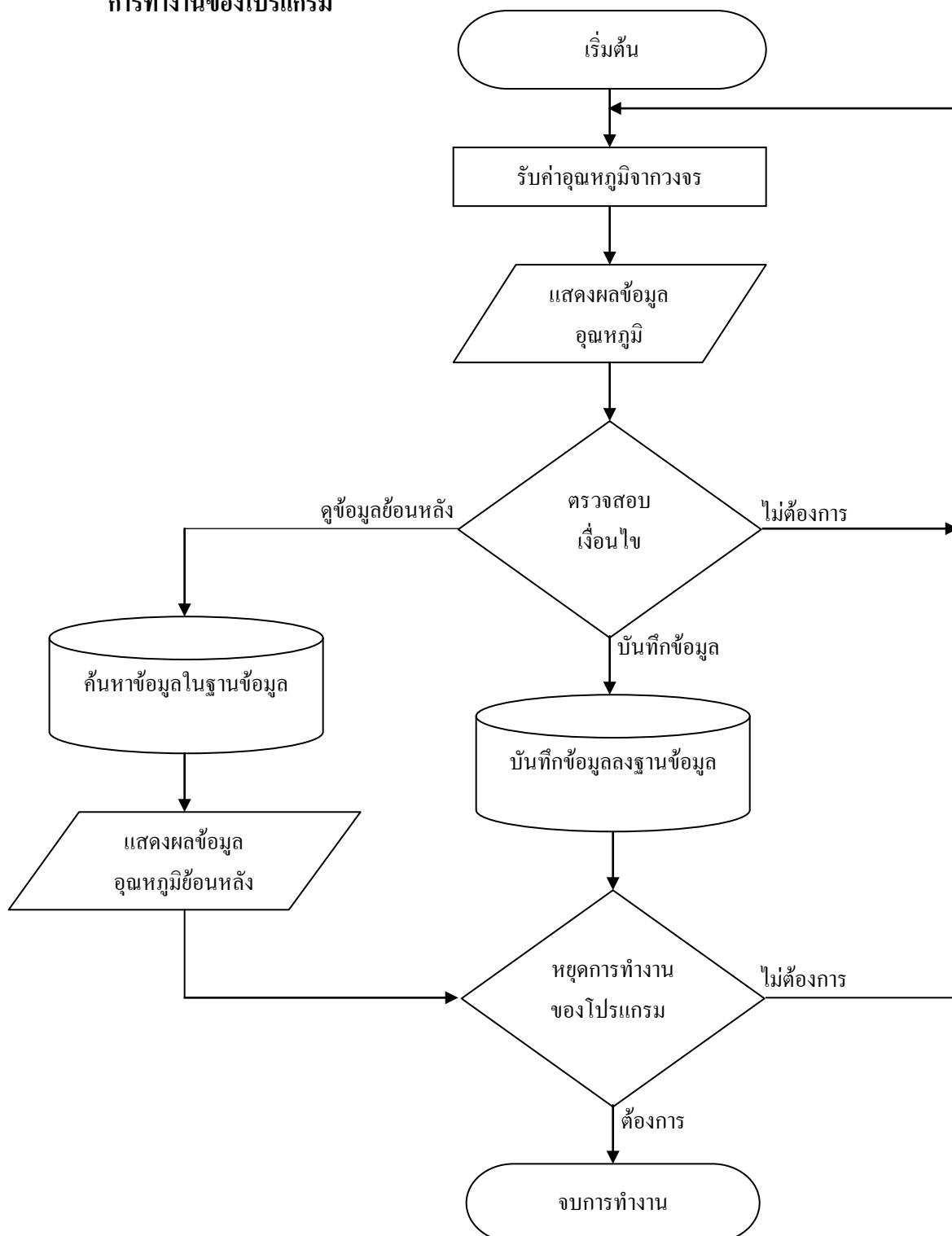
การทำงานของวงจร

ส่วนที่ 1 ส่วนของภาคเพาเวอร์ซัพพลาย จากวงจรเราจะใช้อะแดปเตอร์ที่มีขนาดแรงดัน 9 - 16 โวลต์ต่อเข้ามายังไดโอดบริดจ์ โดยไดโอดบริดจ์จะทำหน้าที่เรียงแรงดันจากไฟฟ้ากระแสสลับให้กลายเป็นไฟฟ้ากระแสตรง จากนั้นแรงดันไฟฟ้าที่ได้จะถูกกรองด้วยตัวเก็บประจุ C5 และ C4 เพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่ได้ไม่ให้เกิดการกระเพื่อม จากนั้นแรงดันก็จะไหลผ่าน IC1 เบอร์ 7805 ซึ่งเป็นไอซีเรกกูเลเตอร์ ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมแรงดันให้มีค่าคงที่ 5 โวลต์ และแรงดันไฟฟ้าที่ได้จาก IC1 เบอร์ 7805 จะถูกกรองด้วยตัวเก็บประจุ C3 และ C6 อีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้แรงดันไฟฟ้าที่ได้ไม่ให้เกิดการกระเพื่อม โดยภาคเพาเวอร์ซัพพลายนี้จะมี LED1 แสดงสถานะการทำงานของภาคนี้อยู่ด้วย จากนั้นแรงดันที่ได้จะถูกส่งเข้าให้กับวงจร

ส่วนที่ 2 ส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์ จากวงจรเราได้ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC IC3 เบอร์ PIC16F628A เป็นตัวสำหรับเขียนโปรแกรมติดต่อกับไอซี DS1820 และไมโครคอนโทรลเลอร์จะใช้สำหรับส่งข้อมูลกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม โดยในส่วนของการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับไอซี DS1820 จะเป็นการสื่อสารข้อมูลอนุกรมแบบหนึ่งสาย 1 – Wire Bus) ซึ่งการสื่อสารข้อมูลดังกล่าวผมได้อธิบายหลักการไว้แล้วในข้างต้น และจากวงจรเราได้ใช้งาน คริสตอล Q1 ที่ความถี่ 10 MHz เป็นตัวกำเนิดสัญญาณนาฬิกาให้กับไมโครคอนโทรลเลอร์

ส่วนที่ 3 ส่วนของการเชื่อมต่อวงจรหรือไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์ โดยการติดต่อหรือการส่งข้อมูลระหว่างวงจรหรือไมโครคอนโทรลเลอร์กับคอมพิวเตอร์นั้น เราได้ใช้การสื่อสารหรือการส่งข้อมูลผ่านทางพอร์ตอนุกรม ซึ่งในส่วนของวงจรเองนั้นจะใช้ IC2 เบอร์ MAX232 เป็นตัวกลางที่ในการส่งข้อมูลทางพอร์ตอนุกรมจากวงจรหรือไมโครคอนโทรลเลอร์ไปให้กับคอมพิวเตอร์ โดยการสื่อสารจะใช้สัญญาณเพียง 3 เส้น คือ TX , RX และ กราวด์ ซึ่งระยะทางระหว่างวงจรรกับคอมพิวเตอร์จะได้ไกลถึง 50 ฟุต หรือ 15 เมตร และในกรณีที่ผู้ที่สนใจต้องการเพิ่มระยะทางให้ไกลกว่านี้ก็สามารถทำได้โดยใช้การสื่อสารแบบ RS - 485 ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบอนุกรมอีกตัวหนึ่งที่สามารถเพิ่มระยะทางได้ไกลถึง 1200 เมตร หรือ 1.2 กิโลเมตร เลยทีเดียวครับ

การทำงานของโปรแกรม



รูปที่ 11 โฟลว์ชาร์ตแสดงหลักการทำงานของโปรแกรม

จากรูปที่ 11 เป็นโฟลว์ชาร์ตที่แสดงถึงหลักการทำงานของโปรแกรม โดยเริ่มจากโปรแกรมจะรับค่าข้อมูลอุณหภูมิจากวงจรผ่านทางพอร์ตอนุกรม จากนั้นจะนำค่าข้อมูลอุณหภูมิที่ได้รับจาก

วงจรมาแสดงผลในรูปแบบกราฟและตัวเลข และในเวลาเดียวกันโปรแกรมจะทำการตรวจสอบเงื่อนไขจากผู้ใช้งาน หากผู้ใช้งานได้เลือกเงื่อนไขบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ โปรแกรมก็จะทำการตรวจสอบเวลาในการบันทึกข้อมูลที่คุณได้เลือกไว้ ต่อมาเมื่อถึงเวลาดังกล่าวโปรแกรมก็จะทำการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ วันที่ และเวลา ลงไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล และเช่นเดียวกันหากผู้ใช้งานได้เลือกเงื่อนไขตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมีย้อนหลัง โปรแกรมก็จะทำการค้นหาข้อมูลอุณหภูมิในฐานข้อมูลตามวันที่ที่ผู้ใช้งานต้องการตรวจสอบ เมื่อโปรแกรมทำการค้นหาข้อมูลดังกล่าวเรียบร้อยแล้วโปรแกรมก็จะทำการแสดงผลข้อมูลอุณหภูมิดังกล่าวออกมาทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ และในเวลาเดียวกันโปรแกรมก็จะทำการแสดงผลข้อมูลอุณหภูมิที่ได้รับข้อมูลจากวงจรตลอดการใช้งาน และสุดท้ายหากผู้ใช้งานเลือกหยุดการทำงานของโปรแกรมก็จะสิ้นสุดขบวนการทำงานของโปรแกรมครับ

ขั้นตอนการประกอบ

การประกอบวงจรก็เหมือนกับโครงงานอื่นๆ ทั่วไปนะครับ อันดับแรกควรตรวจสอบลายวงจรที่ได้ทำขึ้นมาว่ามีอะไรที่แตกต่างกับลายวงจรต้นแบบหรือไม่ ถ้ามีก็ให้ทำการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนที่จะนำอุปกรณ์ไปใส่ แต่ถ้าหากไม่มีก็นำสามารถนำอุปกรณ์มาใส่ได้เลยครับ เมื่อมาถึงขั้นตอนนี้ควรใส่อุปกรณ์ชิ้นเล็กๆ ก่อน เช่น ลวดจัมป์ ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ในการนำตัวเก็บประจุมาต่อลงวงจรควรอ่านค่าของมันให้ถูกต้องและนำมาใส่ให้ตรงกับขั้วในตำแหน่งของมันด้วยนะครับ จากนั้นเมื่อประกอบอุปกรณ์ชิ้นเล็กๆ เสร็จแล้วก็ทำการประกอบอุปกรณ์ชิ้นที่ใหญ่ขึ้นตามลำดับ สำหรับ IC2 , IC3 ให้ทำการใส่ช็อกเก็ตด้วยทั้งนี้เพื่อป้องกันความเสียหายจากความร้อนที่เกิดขึ้นจากการบัดกรีและที่สำคัญเพื่อความสะดวกในการดัดแปลงหรือปรับปรุงแก้ไขซอฟต์แวร์ภายในตัวไอซีเอง เมื่อทำการใส่อุปกรณ์ทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้วก่อนที่จะทำการทดสอบการทำงานของวงจร ควรทำการตรวจสอบลายวงจรว่ามีตำแหน่งใดบ้างที่เชื่อมถึงกัน และทำการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ว่ามีจุดใดบ้างที่ประกอบแล้วมีค่าของอุปกรณ์ที่แตกต่างจากวงจร ซึ่งวงจรที่ได้ทำการประกอบเสร็จแสดงไว้ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 รูปถ่ายวงจรเมื่อทำการประกอบเสร็จ

การทดสอบการทำงาน

การทดสอบการทำงานในขั้นตอนแรกควรทดสอบการทำงานของบอร์ดวงจรที่เราได้ทำการประกอบขึ้นมา โดยการนำอะแดปเตอร์มาเสียบเข้ากับวงจร ซึ่งจุดสังเกตที่สำคัญ คือ เมื่อเรานำอะแดปเตอร์มาเสียบเข้ากับวงจร ให้สังเกตหลอดไฟแอลอีดีที่ตำแหน่ง LED1 จะต้องสว่างค้างตลอดการใช้งาน ถ้าท่านใดทดสอบวงจรแล้วได้ตามขั้นตอนดังกล่าว ก็ถือว่าบอร์ดวงจรที่เราได้ทำการประกอบขึ้นมาสามารถใช้งานได้ แต่ถ้าท่านใดที่ประกอบวงจรแล้วทำทดสอบการทำงานของวงจรไม่ได้ตามขั้นตอนดังกล่าวให้ตรวจเช็คสายวงจรและการลงอุปกรณ์อีกครั้ง หากการทดสอบดังกล่าวไม่มีปัญหาใดๆ เกิดขึ้น ให้เรานำ IC3 ที่ได้รับการเขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำเรียบร้อยแล้วให้นำมาต่อในวงจร ต่อไปให้นำสายเชื่อมต่อสัญญาณแบบอนุกรมมาเชื่อมต่อระหว่างวงจรกับคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนต่อไปให้ทำการติดตั้งโปรแกรมที่ได้ทำการดาวน์โหลดมา โดยการติดตั้งก็เหมือนกับโปรแกรมอื่นๆ ทั่วไปครับ เมื่อได้ทำการติดตั้งโปรแกรมเป็นที่เรียบร้อยแล้วให้เราทำการคัดลอก (Copy) ไฟล์ฐานข้อมูลที่มีชื่อว่า “ DBDS1820 ” โดยคัดลอกไปวางไว้ในตำแหน่งของ “ C:\Program Files\ ” ซึ่งในขั้นตอนการทดสอบทำงานของโปรแกรมจะขอแบ่งการทดสอบการทำงานออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ ครับ

1. ขั้นตอนการแสดงผลอุณหภูมิและการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ

1.1 ทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาซึ่งหน้าต่างโปรแกรมแสดงไว้แล้วดังรูปที่ 6 จากนั้นให้คลิกเลือกที่ปุ่ม “แสดงผลอุณหภูมิในรูปแบบกราฟ”

1.2 หลังจากนั้นโปรแกรมก็จะทำการแสดงผลอุณหภูมิที่วัดได้จากวงจรมาแสดงผลในรูปแบบกราฟดังรูปที่ 13 ที่สำคัญในตำแหน่งการแสดงผลอุณหภูมิของกราฟ ตัวกราฟเองนั้นจะมีการเคลื่อนที่หรือเลื่อนตำแหน่งไปเรื่อยๆ ซึ่งจะช่วยให้การแสดงผลอุณหภูมิในรูปแบบกราฟมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

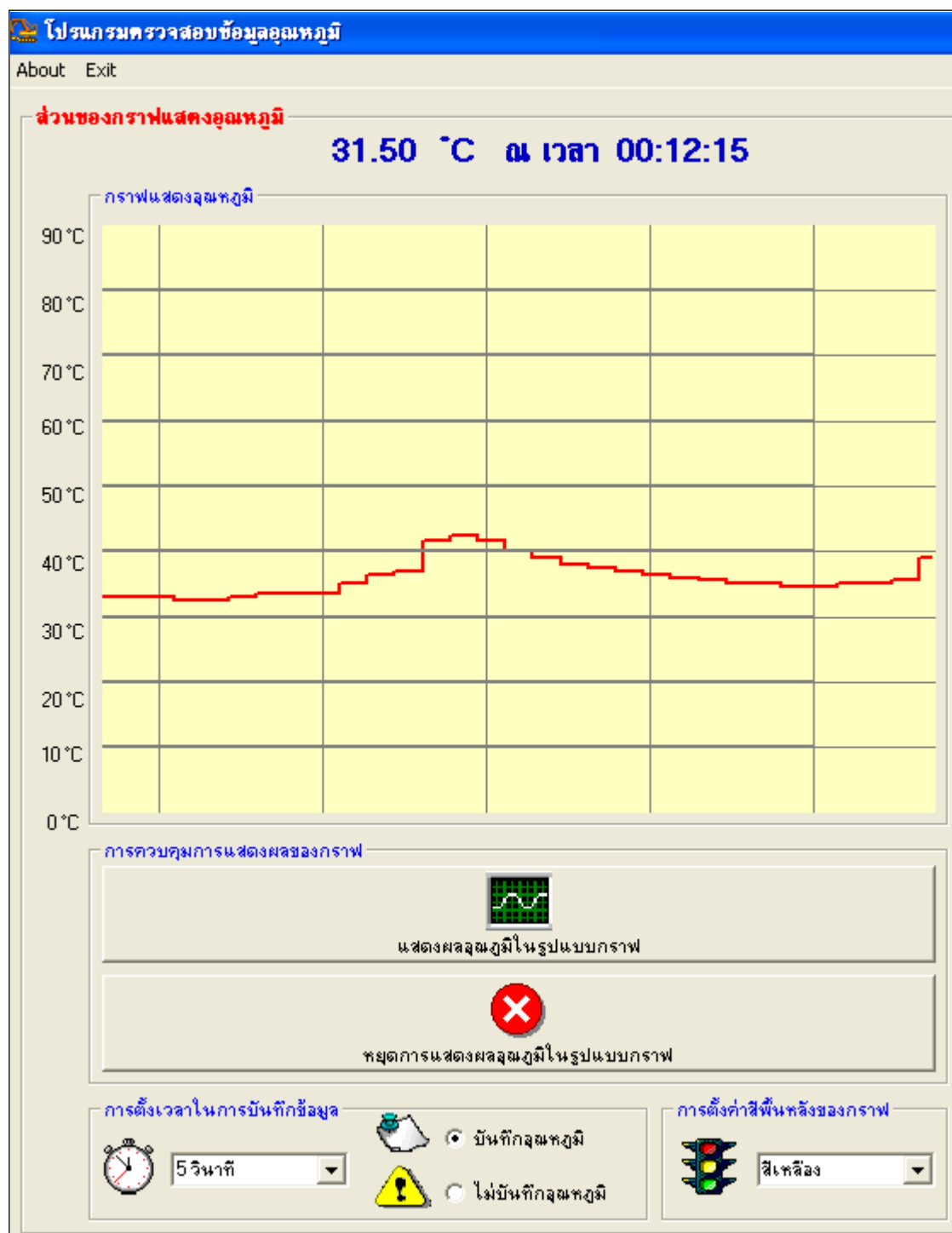
1.3 หากต้องการหยุดการแสดงผลอุณหภูมิในรูปแบบกราฟ สามารถทำได้โดยการคลิกเลือกที่ปุ่ม “หยุดการแสดงผลอุณหภูมิในรูปแบบกราฟ”

1.4 ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการเปลี่ยนสีพื้นหลังของกราฟ ก็สามารถทำได้โดยการคลิกเลือกที่ตำแหน่ง “การตั้งค่าสีพื้นหลังของกราฟ” ซึ่งจะมีสีพื้นหลังให้ผู้ใช้งานเลือกมากมายหลายสีด้วยกัน

1.5 หากในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ ก็สามารถทำได้โดยการคลิกเลือกที่ตำแหน่ง “บันทึกอุณหภูมิ” และคลิกเลือกการตั้งเวลาที่ต้องการบันทึก โดยสามารถตั้งเวลาบันทึกข้อมูลอุณหภูมิได้ทุกๆ 5 วินาที , 10 วินาที , 30 วินาที , 1 นาที , 5 นาที , 10 นาที , 30 นาที และ

1 ชั่วโมง จากนั้นโปรแกรมก็จะทำการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ วันที่ และ เวลา โดยข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวจะจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล

1.6 หากต้องการหยุดการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิ ก็สามารถทำได้โดยสามารถทำได้โดยการคลิกเลือกที่ตำแหน่ง “ไม่บันทึกอุณหภูมิ”



รูปที่ 13 หน้าต่างแสดงผลอุณหภูมิในรูปแบบกราฟที่รับค่าอุณหภูมิจากวงจร

2. ขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมิในฐานข้อมูล

2.1 ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมิย้อนหลัง ที่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล สามารถทำได้โดยการคลิกเลือกที่ตำแหน่งการกำหนดวันที่ ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องทำการกำหนดวันที่ที่ผู้ใช้งานต้องการตรวจสอบ โดยเริ่มจากการกำหนดวันที่ในตำแหน่ง “เริ่มต้น” และกำหนดวันที่ในตำแหน่ง “สิ้นสุด”

2.2 เมื่อได้กำหนดวันที่ที่ต้องการเรียบร้อยแล้วต่อไปให้คลิกเลือกที่ปุ่ม “ค้นหาข้อมูล” หลังจากนั้นโปรแกรมก็จะแสดงข้อมูลอุณหภูมิ วันที่ และ เวลา ที่ได้จากการค้นหาจากฐานข้อมูล ดังรูปที่ 14

ส่วนของการตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมิ

ข้อมูลอุณหภูมิ

อุณหภูมิ	ปี / เดือน / วัน	ชั่วโมง : นาที : วินาที
34.50 °C	2006/09/13	23:54:32
33.50 °C	2006/09/13	23:54:37
33.00 °C	2006/09/13	23:54:42
33.00 °C	2006/09/13	23:54:47
33.00 °C	2006/09/14	00:03:35
38.50 °C	2006/09/14	00:03:40
33.50 °C	2006/09/14	00:03:45
33.50 °C	2006/09/14	00:03:50
33.00 °C	2006/09/14	00:03:55
32.50 °C	2006/09/14	00:04:10
32.50 °C	2006/09/14	00:04:15
33.00 °C	2006/09/14	00:09:25
33.50 °C	2006/09/14	00:09:30
34.00 °C	2006/09/14	00:09:35
33.50 °C	2006/09/14	00:09:40
33.00 °C	2006/09/14	00:09:45
32.50 °C	2006/09/14	00:09:50
33.00 °C	2006/09/14	00:09:55
33.50 °C	2006/09/14	00:10:00
36.50 °C	2006/09/14	00:10:05
42.50 °C	2006/09/14	00:10:10
40.00 °C	2006/09/14	00:10:15
37.50 °C	2006/09/14	00:10:20

เงื่อนไขการตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมิ

ปี/เดือน/วัน

เริ่มต้น: 2006/09/13

สิ้นสุด: 2006/09/14

ค้นหาข้อมูล

บันทึกข้อมูล Text File

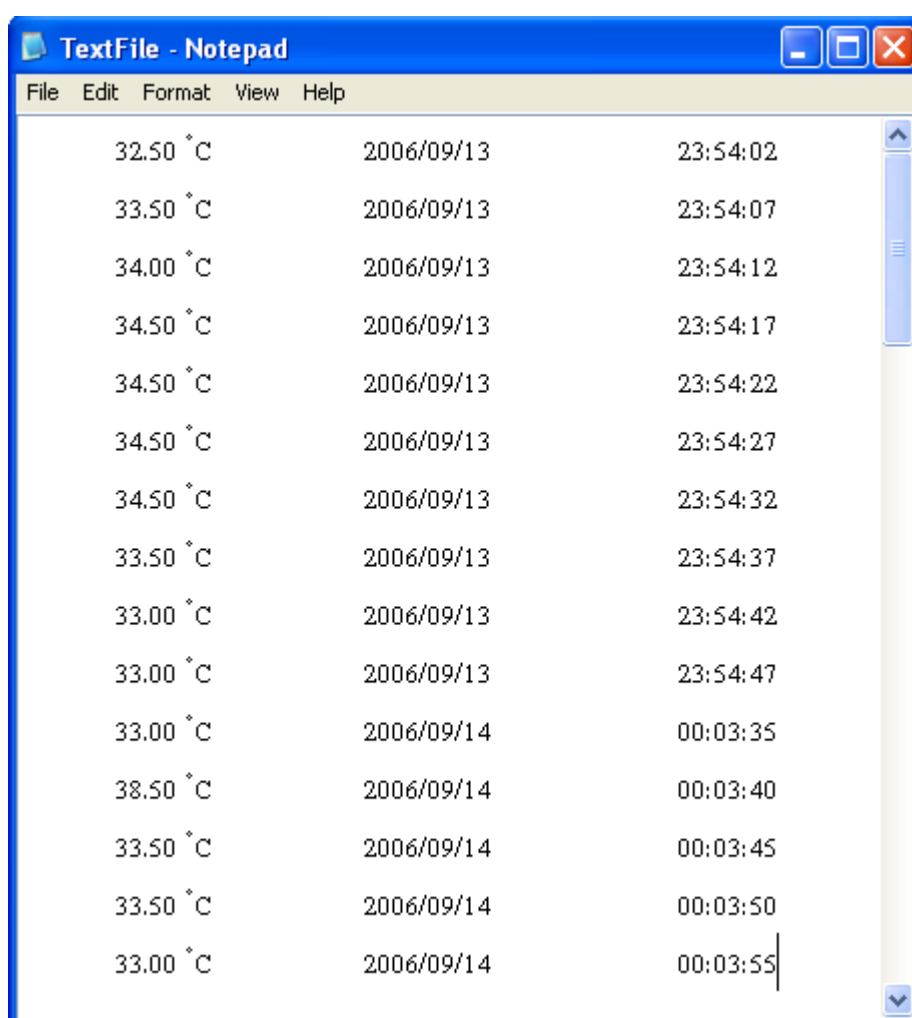
ลบข้อมูล

ปรี้นข้อมูล

รูปที่ 14 หน้าต่างการตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมิย้อนหลังที่ได้ค้นหาจากฐานข้อมูล

2.3 หากในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการลบข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล ก็สามารถทำได้โดยการคลิกเลือกที่ปุ่ม “ลบข้อมูล” จากนั้นโปรแกรมก็จะลบข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูลทั้งหมด

2.4 ในกรณีที่ผู้ใช้งานต้องการที่จะบันทึกข้อมูลในรูปแบบ Text File ก็สามารถทำได้โดยการคลิกเลือกที่ปุ่ม “บันทึกข้อมูล Text File” จากนั้นให้เลือกตำแหน่งที่ต้องการบันทึกข้อมูล เมื่อได้ตำแหน่งที่ต้องการบันทึกเรียบร้อยแล้วให้คลิกเลือกที่ปุ่ม “Save” หลังจากนั้นโปรแกรมก็จะทำการบันทึกข้อมูลทั้งหมดที่แสดงไว้ในหน้าต่างข้อมูลอุณหภูมิออกมาในรูปแบบ Text File ดังรูปที่ 15 ซึ่งการเลือกบันทึกแบบวิธีนี้จะสะดวกและง่ายต่อการใช้งานในการตรวจสอบข้อมูล และสามารถเปิดดูข้อมูลดังกล่าวกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้ติดตั้งโปรแกรมตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมิได้



Temperature (°C)	Date	Time
32.50 °C	2006/09/13	23:54:02
33.50 °C	2006/09/13	23:54:07
34.00 °C	2006/09/13	23:54:12
34.50 °C	2006/09/13	23:54:17
34.50 °C	2006/09/13	23:54:22
34.50 °C	2006/09/13	23:54:27
34.50 °C	2006/09/13	23:54:32
33.50 °C	2006/09/13	23:54:37
33.00 °C	2006/09/13	23:54:42
33.00 °C	2006/09/13	23:54:47
33.00 °C	2006/09/14	00:03:35
38.50 °C	2006/09/14	00:03:40
33.50 °C	2006/09/14	00:03:45
33.50 °C	2006/09/14	00:03:50
33.00 °C	2006/09/14	00:03:55

รูปที่ 14 ข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกในรูปแบบ Text File

รายการอุปกรณ์

ตัวต้านทาน ขนาด 1/8 วัตต์ $\pm 5\%$

R1 - 1 K 1 ตัว

R2 , R3 - 4.7 K 2 ตัว

ตัวเก็บประจุ

C1, C2 ,C3 ,C4 ,C7 ,C9 - 10 μ F 16 V 6 ตัว อิเล็กโทรไลต์

C5 - 1000 μ F 16 V 1 ตัว อิเล็กโทรไลต์

C6 - 22 μ F 16V 1 ตัว อิเล็กโทรไลต์

C8 , C10 - 22 pF 16 V 2 ตัว เซรามิก

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ

IC1 - 7805 1 ตัว

IC2 - MAX 232 1 ตัว

IC3 - PIC 16F628A 1 ตัว

B1 - DB104 1 ตัว

LED1 - 3 มม. สีแดง 1 ตัว

ไอซี DS1820 1 ตัว

อื่นๆ

Q1 - คริสตอล 10 MHz 1 ตัว

X1 - แจ็คอะแดปเตอร์ 1 ตัว

X2 - DB9 ตัวผู้แบบลงปรีน 1 ตัว

X3 - เวอร์เฟอร์ 3 พิน 1 ตัว

S1 - สวิตช์กดติดปล่อยดับขนาดเล็ก 1 ตัว

สายเชื่อมต่อสัญญาณทางพอร์ตอนุกรม (RS-232) 1 เส้น

แผ่นวงจรพิมพ์ขนาดเท่าแบบ 1 แผ่น

งบประมาณของโครงการ

- งบประมาณทั้งหมดของโครงการ 350 บาท

ทิ้งท้ายจากผู้จัดทำ

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังว่าโครงการนี้คงให้ประโยชน์กับผู้อ่านไม่มากนักนะครับ และผมหวังว่าคงมีผู้ที่สนใจนำโครงการนี้ไปใช้งานจริงหรือนำไปพัฒนาต่อยอดนะครับ ที่สำคัญหากท่านใดมีข้อสงสัยหรือข้อมูลที่จะสอบถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงการนี้ สามารถสอบถามข้อมูลโดยตรงได้ที่

E-Mail : witoon.dusit@gmail.com ขอขอบคุณครับ