

บทที่ 6 สรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

จุดมุ่งหมายของการวิจัยนี้ คือ การสร้างเครื่องบันทึกเวลาที่สามารถอ่าน และ เก็บข้อมูลเวลา ข้อมูลรหัสพนักงานไว้ในหน่วยความจำของเครื่องบันทึกเวลา แล้ว จึงส่งข้อมูลทั้งหมดผ่านอุปกรณ์รับส่งข้อมูลไปยังไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อประมวลผล เป็นเงินเดือนรายได้สุทธิต่อไป ผลของการวิจัยเราได้สร้างและทดลองใช้ สรุปได้ว่า สามารถรับส่งข้อมูลเป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถประมวลผลเป็นรายได้สุทธิและแสดงผล บนจอภาพได้ แต่อย่างไรก็ดีการวิจัยนี้ยังมีความบกพร่องและจะต้องได้รับการพัฒนาอีก หลายประการ

ในหัวข้อนี้เราจะสรุปผลการวิจัยที่ได้ออกแบบและสร้างเครื่องบันทึกเวลา ซึ่งจะ เน้นองค์ประกอบหลัก 3 ประการ คือ

- ฮาร์ดแวร์ของเครื่องบันทึกเวลา (Hard ware)
- ซอฟต์แวร์ของเครื่องบันทึกเวลา (Soft ware)
- โปรแกรมประยุกต์ (Application program)

6.1.1 สรุปฮาร์ดแวร์ของเครื่องบันทึกเวลา

ฮาร์ดแวร์ของเครื่องบันทึกเวลา คือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ทางด้านฮาร์ดแวร์ที่นำมา ประกอบเป็นเครื่องบันทึกเวลา ซึ่งประกอบด้วยแผงวงจรต่าง ๆ ดังนี้

- แผงวงจรหน่วยประมวลผลกลางและหน่วยความจำ
- แผงวงจรสร้างเวลาจริงและหน่วยรับส่งข้อมูล
- แผงวงจรหน่วยแสดงผลและหน่วยป้อนข้อมูล
- แผงวงจรอินเตอร์เฟสหน่วยความจำ
- แผงวงจรรีเลย์และหน่วยตรวจนับรหัสพนักงาน
- แผงวงจรแหล่งจ่ายกำลัง

ผลการทดลองสรุปได้ว่า อุปกรณ์อาร์คแวร์ในแผงต่าง ๆ สามารถทำงานสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี แต่แผงวงจรหน่วยแสดงผล (หรือหน่วยป้อนข้อมูล) และแผงวงจรรีเลย์ (หรือวงจรตรวจจับรหัสพนักงาน) ต้องการกระแสสูง ทั้งนี้เพราะแผงหน่วยแสดงผล ต้องการกระแสสูงสำหรับขับหลอดเปล่งแสงเจ็ดส่วน ส่วนแผงวงจรรีเลย์ต้องการกระแสสูงสำหรับขับรีเลย์และขับหลอดไฟให้กับหน่วยตรวจจับรหัสพนักงาน อีกทั้งแผงวงจรแหล่งจ่ายกำลังที่สร้างขึ้นเป็นแบบ ลินีเยอร์ (Linear Regulator) ซึ่งเกิดความสูญเสียสูงและเกิดความร้อนมาก ดังนั้นเมื่อมีการทำงานพร้อมกัน เช่น สภาวะเปิดสวิทช์ครั้งแรก เครื่องบันทึกเวลาจะหยุดทำงาน (Hang) ทันที และอีกประการหนึ่ง เมื่อเกิดความร้อนสูง เครื่องบันทึกเวลาจะหยุดทำงานเช่นกัน

6.1.2 สรุปซอฟต์แวร์ของเครื่องบันทึกเวลา

ซอฟต์แวร์ของเครื่องบันทึกเวลา คือ โปรแกรมควบคุมการทำงานและควบคุมการรับส่งข้อมูลกับไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย ดังนี้

- โปรแกรมหลัก (Main Program)
- โปรแกรมอินเตอร์รัพท์ (Interrupt Program)
- โปรแกรมย่อย (Subprogram)

ผลการเขียนและทดลองสรุปว่า การพัฒนาด้านซอฟต์แวร์ของเครื่องบันทึกเวลา บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ คือ สามารถตั้งเวลานานานิกา เวลาเดือน อัตรารับส่งข้อมูล และสัญญาณตรวจสอบ สามารถบันทึกรหัสพนักงานได้สูงสุด 1000 คน สามารถรับส่งข้อมูลกับไมโครคอมพิวเตอร์ได้ ในที่นี้เราไม่ได้กล่าวถึงโปรแกรม นอนแมสเคเบิลอินเตอร์รัพท์ (Non-maskable Interrupt program) เพราะเราหวังไว้สำหรับเขียนโปรแกรมแก้ปัญหาไฟดับ (Phase failure) ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดต่อไป

6.1.3 สรุปโปรแกรมประยุกต์

โปรแกรมประยุกต์ คือ โปรแกรมคำนวณเงินเดือนของพนักงานด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย ดังนี้

- โปรแกรมเมนู (Menu Program)
- โปรแกรมจัดระบบเริ่มต้น (System setup Program)
- โปรแกรมจัดประวัติภาษี (Tax maintenance Program)
- โปรแกรมติดต่อรับส่งข้อมูล (Data communication Program)
- โปรแกรมคำนวณเงินเดือน (Payroll calculation Program)

โปรแกรมประยุกต์ที่เราเขียนขึ้นเป็นเพียงตัวอย่างหนึ่งที่ใช้งานจริงในปัจจุบัน ซึ่งโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานจริงจะต้องดัดแปลงให้เหมาะสมกับโรงงานหรือบริษัทนั้น ๆ ดังนั้นโปรแกรมประยุกต์ที่เราเขียนขึ้นจึงเน้นให้เห็นถึงการนำข้อมูลจากเครื่องบันทึกเวลา มาประมวลผลเป็นเงินรายได้เท่านั้น โปรแกรมประยุกต์ที่สมบูรณ์จะต้องมีโปรแกรมเพิ่มเติม ดังนี้

- โปรแกรมพิมพ์รายได้สุทธิของพนักงานทั้งหมดหรือจำแนกรายบุคคล
- โปรแกรมภาษีรายได้สิ้นปี
- โปรแกรมพิมพ์แบบรายการเสียภาษีรายได้สิ้นปี
- และอื่น ๆ

6.2 ข้อเสนอแนะ

เครื่องบันทึกเวลาที่ได้สร้างขึ้นมีจุดบกพร่องและสามารถแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้มีสมรรถนะการทำงานของระบบดียิ่งขึ้น ดังนี้

- 1) เครื่องบันทึกเวลาหยุดทำงาน (Hang) สาเหตุที่สันนิษฐานมี 2 ประการ คือ กระแสไหลตสูงและความร้อนสูง สามารถแก้ปัญหาได้โดยใช้แหล่งจ่ายกำลังชนิด สวิตซ์ชิ่ง (Switching Regulator) ซึ่งสามารถให้กระแสสูงและเกิดความร้อนต่ำ
- 2) ข้อมูลสูญหายเมื่อไฟดับ (Phase failure) เครื่องบันทึกเวลาที่เราสร้างขึ้น ไม่มีแหล่งจ่ายไฟสำรอง (Backup) ดังนั้นเมื่อไฟดับข้อมูลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ จะหายไป เราสามารถแก้ปัญหาได้โดยการใช้แบตเตอรี่แห่งต่อสำรองกับแหล่งจ่ายไฟ และโปรแกรม นอนแมสเอเบิล อินเตอร์รัทท์ สำหรับทำงานกรณีไฟดับ กล่าวคือ เมื่อเกิดไฟดับจะทำให้สัญญาณ NMI แสดงสถานะเป็น 0 ช่วงขณะหนึ่ง โปรแกรม นอนแมสเอเบิล อินเตอร์รัทท์ ที่ตำแหน่ง 0800H จะถูกเรียกมาทำงาน การทำงานของ โปรแกรมจะนำข้อมูลสถานะต่าง ๆ เก็บไว้ในหน่วยความจำที่มีแบตเตอรี่ต่ออยู่ ต่อมา โปรแกรมตรวจสอบสถานะไฟมา เมื่อมีไฟมาโปรแกรมจะนำข้อมูลสถานะต่าง ๆ กลับคืน แล้วจึงกลับเข้าสู่โปรแกรมหลักต่อไป ส่วนโปรแกรมสร้างเวลาจะกล่าวต่อไป
- 3) เมื่อโปรแกรม นอนแมสเอเบิล อินเตอร์รัทท์ ทำงานจะเห็นว่าโปรแกรมสร้าง เวลาจริงซึ่งใช้การอินเตอร์รัทท์จะทำงานไม่ได้ ดังนั้นเวลาจริงจะหยุดลง

เราสามารถแก้ปัญหาการสร้างเวลาจริงนี้ได้ 2 วิธี คือ

-เปลี่ยนการใช้โปรแกรม กล่าวคือ โปรแกรมสร้างเวลาจริงเดิมใช้การอินเตอร์รัพท์เปลี่ยนเป็นการนอนแมสเอเบิ้ลอินเตอร์รัพท์ และโปรแกรมตรวจจับสภาวะไฟดับเดิมใช้การนอนแมสเอเบิ้ลอินเตอร์รัพท์เปลี่ยนเป็นการอินเตอร์รัพท์

-ใช้ไอซีนาฬิกาเบอร์ 5892 ซึ่งเป็นไอซีนาฬิกาเอนกประสงค์ ไอซีนี้ต้องการกำลังงานต่ำและสามารถกำเนิดสัญญาณภายในตัวเองได้โดยใช้ผลึก ไอซีสามารถบอก วันเดือนปี ลัพดาห์ ชั่วโมง นาทีและวินาที ได้โดยละเอียด

4) การรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องบันทึกเวลา เราสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องบันทึกเวลาโดยไมโครคอมพิวเตอร์ แต่การพัฒนาลังนี้ยังไม่ดีเท่าที่ควร ปัจจุบันเราได้พัฒนาถึงการรับส่งชุดโปรแกรมจากเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไปยังเครื่องบันทึกเวลา เครื่องบันทึกเวลาจะเก็บชุดโปรแกรมไว้ที่ตำแหน่งเริ่มต้นของหน่วยความจำชั่วคราว แล้วจึงตรวจจับคำสั่งควบคุมการทำงาน เพื่อเริ่มการทำงานของชุดโปรแกรมนั้น ในโปรแกรมส่วนนี้ยังขาดการตรวจสอบความเป็นไปได้ของข้อมูล เช่น การตรวจสอบขนาด เป็นต้น

5) การตอกบัตรลงเวลา ในส่วนนี้เราไม่ขอกล่าวถึง เพราะอุปกรณ์การตอกบัตรเป็นอุปกรณ์ทางด้านแมคคานิก (Mechanic Equipment) แต่อย่างไรก็ดีการวิจัยนี้สามารถบ่งชี้ความเป็นไปได้ว่า การนำเครื่องบันทึกเวลาที่มีขายอยู่ในท้องตลาดมาประกอบกับอุปกรณ์เพิ่มเติม เพื่อทำหน้าที่อ่านรหัสพนักงานและรับส่งข้อมูลให้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้