

บทที่ ๕



สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการออกแบบและสร้างวงจรแปลรหัสจากเครื่องเจาะบัตรเป็นรหัสเครื่องพิมพ์ดีด ไอ ซี เอ็ม ไทย-อังกฤษ ครั้งนี้ ได้พยายามเลือกใช้ ไอ ซี และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีขายในท้องตลาดเมืองไทยเป็นส่วนใหญ่ หลังจากสร้างวงจรส่วนต่าง ๆ เสร็จแล้ว ได้ทดลองนำไปใช้งาน ปรากฏว่ายังมีข้อบกพร่องอยู่บางอย่าง ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

๑. ในการต่อสายกราวด์ (Ground) จากลอจิกบอร์ดของแผ่นหนึ่งไปยังอีกแผ่นหนึ่ง จะทำให้เกิดลักษณะของกราวด์ลูป (Ground loop) ซึ่งแก้โดยการต่อสายกราวด์จากลอจิกบอร์ดทุกแผ่นตรงไปยังกราวด์ของวงจรแหล่งจ่ายไฟโดยตรง ทำให้อากาศดังกล่าวหายไป

๒. ปรากฏการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงสัญญาณเอาต์พุตที่ออกจากลอจิกเกตโดยสัญญาณอินพุต ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด ถึงแม้จะใช้สโคปจับตรงขาของอินพุตเกตก็ไม่สามารถมองเห็นได้ ซึ่งผู้วิจัยสันนิษฐานว่ามี noise เกิดขึ้นทางด้านอินพุตของลอจิกเกต และระดับสัญญาณสูงถึงขีดทำงานของทีทีแอล จึงแก้ไขโดยใช้แคปปาซิเตอร์ที่มีค่าน้อย ๆ ประมาณ $0.001 \mu F$ ถึง $0.005 \mu F$ ต่อคล่อมระหว่างขาอินพุตของลอจิกเกตตัวนั้นกับกราวด์ ซึ่งก็ปรากฏว่าอากาศดังกล่าวหายไป

๓. ก่อนนำไอ ซี ไปใช้งาน ควรมีการทดสอบว่าไอซีตัวนั้นใช้งานได้หรือไม่ก่อน ถึงแม้จะเป็นไอซีที่ซื้อใหม่ ๆ ก็ตาม ทั้งนี้เพื่อตัดปัญหาเนื่องจากนำไอซีที่เสียไปใช้ เพราะผู้วิจัยประสบปัญหาเช่นนี้มาแล้ว ทำให้ต้องเสียเวลาตรวจสอบวงจร เนื่องจากคิดว่าไอซีใหม่ ๆ ทุกตัวมีคุณภาพดี

หลังจากได้แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนหมดแล้ว ปรากฏว่าการทำงานได้ผลถูกต้องตรงกับที่คิดไว้ทุกประการ แต่ขีดความสามารถในการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ดีดค่อนข้างจะต่ำ คือสามารถทำให้เครื่องพิมพ์ดีดพิมพ์ได้สูงสุดประมาณ ๔๒๕ อักขระต่อนาที ซึ่งปกติแล้วเครื่องพิมพ์ดีดสามารถพิมพ์ได้สูงสุดประมาณ ๔๕๐ อักขระต่อนาที ซึ่งพอจะสรุปสาเหตุได้ดังนี้

๑. สปริงคิงลับของแล็ชอินเทอโทเซอร์มีความแข็งไม่พอ พิจารณาจากตารางที่ ๑๕ จะเห็นว่าหลังจากพิมพ์แล้ว กลไกทุกอย่างจะเคลื่อนกลับเข้าที่เดิมหมด ต้องใช้เวลาถึง ๕๐ มิลลิ-

วินาที ซึ่งใช้เวลาค่อนข้างมาก อาจแก้ไขได้โดยการเพิ่มสปริงให้มีค่าคงที่ของสปริงสูงขึ้น แต่ปัญหาที่ตามมาก็คือ ต้องหาแม่เหล็กที่มีกำลังมากขึ้น เพื่อสามารถดึงชนะความแข็งของสปริงที่สูงขึ้นได้

๒. ชุดกลไกที่ตัวเดิมเข้ากับแล็ชอินเทอโพเซอร์ อาจไม่มีผลทำให้การเคลื่อนที่กลับของแล็ชอินเทอโพเซอร์ต้องใช้เวลามากขึ้น ซึ่งอาจแก้ไขได้โดยการออกแบบชุดกลไกที่ต่อเพิ่มเติมเข้ากับแล็ชอินเทอโพเซอร์ใหม่ ให้ทำงานได้คล่องตัวขึ้น และไม่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของกลไกต่าง ๆ

๓. ความคลาดเคลื่อนจากการออกแบบแหล่งจ่ายไฟให้กับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่บังคับการทำงานของกลไกพวกที่ ๒ (กลไกที่ต้องใช้แรงบังคับต่ำสุด ต่ำกว่า ๑ นิวตัน) คือขณะที่ทำงานต้องการกระแสไหลผ่านขดลวดแม่เหล็ก ๐.๘ แอมแปร์ แต่ปรากฏว่าขณะทำงาน วัตกระแสไหลผ่านขดลวดแม่เหล็กได้เพียง ๐.๗ แอมแปร์ ทั้งนี้ก็เนื่องจากความคลาดเคลื่อนในการคำนวณค่า voltage drop ของแหล่งจ่ายไฟขณะต่อใช้งาน ทำให้กลไกต่าง ๆ ถูกดึงให้ถึงจุดที่ทำงานช้ากว่าที่คิดไว้ประมาณ ๓ มิลลิวินาที

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการนำเอาความรู้ทางดิจิทัลลอจิกมาใช้งานจริง ๆ และผลจากการวิจัยอาจนำไปประยุกต์ใช้เป็นเอาต์พุตของเครื่องอ่านบัตร หรือต่อเป็นเอาต์พุตจากเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการเพิ่มวงจรบางส่วน เช่น วงจร check busy เพื่อทำหน้าที่ควบคุมการส่งสัญญาณตามความต้องการ หรือตามความสามารถที่เครื่องพิมพ์ดีดสามารถทำงานได้ นอกจากนี้ยังจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจศึกษาวิชาการทางด้านนี้