

บทที่ ๒

สรุปการวิจัยและขอเสนอแนะ

สรุปการวิจัย

แบบของวงจรส่วนเชื่อมโยงเครื่องพิมพ์กับเครื่องจุลคอมพิวเตอร์ ได้จากการศึกษาการทำงาน  
งานของเครื่องจุลคอมพิวเตอร์ การทำงานของเครื่องโทรพิมพ์ และการทำงานของ Intergated  
Circuit ชนิด Digital โดยนำมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับหลักการทำงานของส่วนเชื่อมโยงฯ นี้  
Intergated Circuits ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

- Quadruple 2-input NAND gate (SN 7400)
- Dual 4-input NAND gate (SN 7420)
- Decade counter (SN 7490)
- 4-bit binary counter (SN 7493)
- Dual JK master/slave flip flop (SN 7473)
- Dual 4-input NOR gate with strobe (SN 7425)
- Quad 2-input OR gate (SN 7432)
- Quad Exclusive-OR gate (SN 7486)
- 8-bit parallel-in serial-out shift register (SN 74165)
- BCD-to-decimal decoder (SN 7442)

สำหรับ Connection diagram ของ Intergated Cercuits เหล่านี้ได้แสดงอยู่ใน

ภาคผนวก ก.

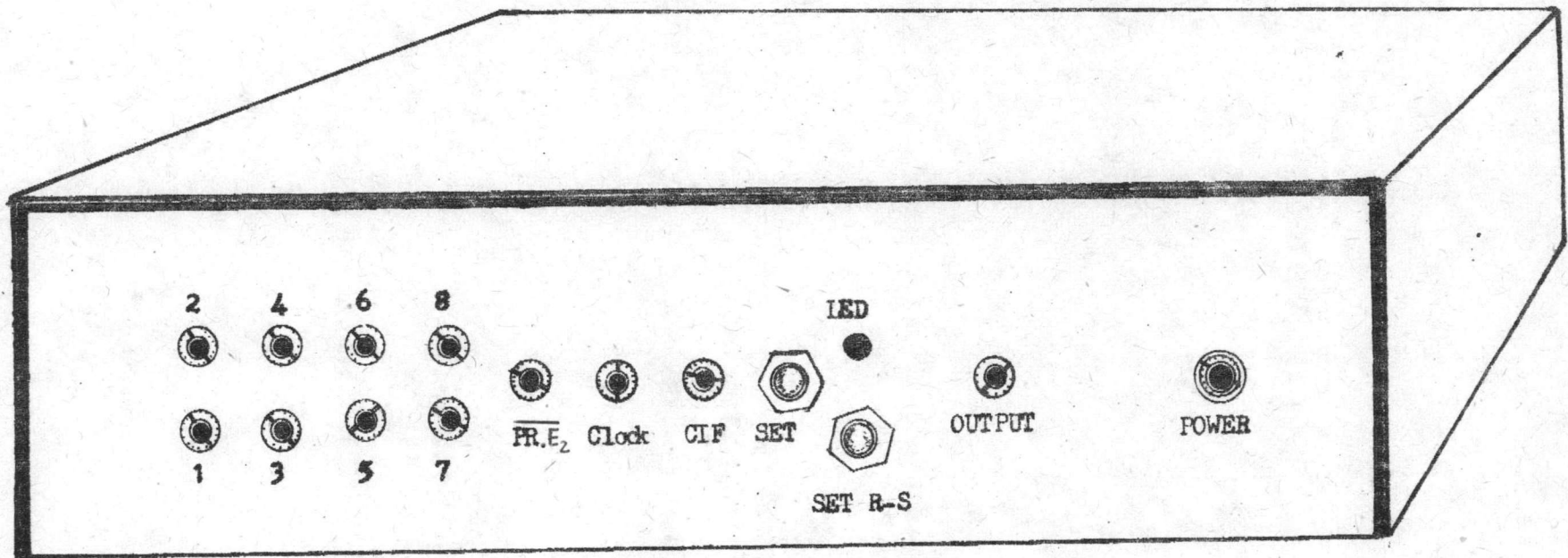
หลักการทํางานของเครื่อง

ส่วนเชื่อมโยงเครื่องพิมพ์กับเครื่องจุลคอมพิวเตอร์ ได้มีการทํางานโดยยกดังนี้ คือ ส่วน  
เชื่อมโยงฯ นี้ จะทำหน้าที่อยู่ ๒ อย่าง คือ

๑. ควบคุมการทํางานของเครื่องจุลคอมพิวเตอร์กับเครื่องพิมพ์
๒. แปลขอมูลที่ไ้รับจากเครื่องจุลคอมพิวเตอร์ให้กับเครื่องพิมพ์

การรับข้อมูลจากเครื่องจุดคอมพิวเตอรนี้ ส่วนเชื่อมโยงฯ จะได้รับตลอดเวลาของการทำงานของเครื่องจุดคอมพิวเตอร แต่ไม่ทำการแปล จนกระทั่งส่วนเชื่อมโยงฯ ได้รับคำสั่งพิมพ์จากเครื่องจุดคอมพิวเตอร ส่วนเชื่อมโยงฯ จะทำหน้าที่ทันทีโดย

๑. ส่งสัญญาณไปหยุดการทำงานของเครื่องจุดคอมพิวเตอร เพื่อให้วงจรจังหวะในการพิมพ์
๒. ทำหน้าที่แปลข้อมูลที่รับจากเครื่องจุดคอมพิวเตอร
๓. เมื่อข้อมูลแปลเรียบร้อยแล้วจะส่งสัญญาณให้เครื่องพิมพ์ทำการพิมพ์ทันที
๔. เมื่อเครื่องพิมพ์ทำการพิมพ์เสร็จแล้วจะส่งสัญญาณให้เครื่องจุดคอมพิวเตอรทำงานต่อไป



รูปที่ ๒๔ ส่วนเชื่อมโยงที่ประกอบอยู่ในกล่องเรียบร้อยแล้ว

## วิธีการใช้เครื่อง

ส่วนเชื่อมโยง เครื่องพิมพ์กับเครื่องจุลคอมพิวเตอร์นี้ ไทประกอบอยู่ในกล่องสี่เหลี่ยมซึ่งคาน  
หน้ากล่องจะมีปุ่มและรูสำหรับเสียบ Jack ทาง ๆ ดังรูปที่ ๒๔ สำหรับวิธีการใช้เครื่องมีขั้นตอนดังนี้

๑. ทอดสาย Input กับเครื่องจุลคอมพิวเตอร์ เพื่อรับข้อมูล
๒. ทอดสาย Output กับเครื่อง Regenerator เนื่องจาก Power ของเครื่องนี้ไม่  
สามารถส่งไปยังเครื่องโทรพิมพ์ได้เลยใด จึงต้องส่งเข้าเครื่อง Regenerator  
เพื่อเพิ่ม Power แล้วจึงส่งไปยังเครื่องโทรพิมพ์
๓. ทอดสาย  $PR_2$  กับเครื่องจุลคอมพิวเตอร์ เพื่อรับสัญญาณพิมพ์
๔. ทอดสาย CIF กับเครื่องจุลคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งสัญญาณไปหยุดเครื่องจุลคอมพิวเตอร์  
และสัญญาณให้เครื่องจุลคอมพิวเตอร์ทำงาน
๕. ทอดสาย Power Supply เพื่อป้อน Power ให้กับเครื่อง สำหรับ Power ที่ใช้  
จะเป็นไฟ DC ขนาด 5 Volts
๖. กดปุ่ม Set ๑ ครั้ง เมื่อ Set Counter ที่นับสัญญาณการพิมพ์ ปุ่มนี้กดครั้งเดียว  
เมื่อเริ่มการทำงาน
๗. สังเกตไฟที่ LED ว่าติดหรือไม่ ถ้าติดแสดงว่าส่วนเชื่อมโยงนี้พร้อมที่จะทำงาน  
ถ้าไม่ติด ทอดกดปุ่ม Set R.S. เพื่อ Set R-S Flip Flop  
เมื่อทำตามขั้นตอนดังกล่าวแล้ว ส่วนเชื่อมโยงนี้จะเตรียมพร้อมที่จะทำงานได้

## ขอเสนอแนะ

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ได้ทำเฉพาะส่วนเชื่อมโยงของเครื่องจุลคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีการแสดง  
ผลเพียงตัวเลข และมีค่าสูงสุด ๒๕๕ เท่านั้น ดังนั้นการออกแบบส่วนเชื่อมโยงข้างนี้จึงได้มีข้อจำกัดอยู่เท่านั้น  
และจากการที่ Output ที่เครื่องโทรพิมพ์พิมพ์ออกมาเป็น ๑๕ ชุด ในบรรทัดแรก และ ๑๖ ชุด ในบรรทัด  
ต่อ ๆ ไป (รูปที่ ๒๓) เนื่องจากในการออกแบบได้ใช้การ Reset Counter ที่นับค่าส่งพิมพ์ (รูปที่ ๑๒)  
ให้เป็นศูนย์หมด ดังนั้นเมื่อได้รับค่าส่งพิมพ์ จะเริ่มนับเป็นหนึ่ง จนกระทั่งถึงค่าส่งที่ ๑๕ bit ทั้งหมด  
ของ Counter เป็น High ทำให้ Decoder ส่งสัญญาณ Low คือ ให้ใช้ Clock ๔๐ ลูก ซึ่งหมายถึง  
ความถี่ของสัญญาณใหม่ เมื่อค่าส่งพิมพ์ค่าส่งต่อไปจะทำให้ Counter ซึ่งเป็น Divide-by-sixteen

counter กลับเป็นศูนย์ ดังนั้นเมื่อ Counter จะเป็น High หมดทุก Bit เมื่อดึงคำสั่งที่ ๑๖ ใน  
บรรทัดนั้น ทำให้การพิมพ์จะพิมพ์ ๑๕ ชุด ในบรรทัดแรกเมื่อมีการ Reset Counter ภายหลังการกดปุ่ม  
และบรรทัดต่อไปจะเป็นการพิมพ์ ๑๖ ชุดตามเดิม การแก้ไขเช่นนี้ทำได้โดยให้ทำการ Reset  
Counter นั้นให้เป็น High หมดทุก Bit ซึ่งเมื่อมีคำสั่งพิมพ์คำสั่งแรก Counter จะเป็นศูนย์หมด  
ทำให้การพิมพ์เป็น ๑๖ ชุดหมดทุกบรรทัด

อีกจุดหนึ่งที่คิดว่าควรมี แต่มิได้ออกแบบไว้ เพราะคำสั่งในจุดคอมพิวเตอร์ Adtech  
Model 40 นี้ไม่มี คือ คำสั่งขึ้นบรรทัดใหม่ หรือคำสั่งให้เว้นบรรทัด ซึ่งถ้ามีคำสั่งนี้จะทำให้ส่วนเชื่อม  
โยงแปลคำสั่งให้เครื่องโทรพิมพ์ทำการขึ้นบรรทัดใหม่ทันที โดยไม่จำเป็นว่าเครื่องคำสั่งพิมพ์อยู่ในชุดที่  
เท่าใด เพราะส่วนเชื่อมโยงเดิมที่ออกแบบไว้จะไม่สามารถสั่งให้ขึ้นหน้าใหม่ได้ ถ้ายังพิมพ์ไม่ถึงข้อมูล  
ชุดที่ ๑๖ ทำให้ไม่สามารถแยกกลุ่มของแต่ละข้อมูลได้

สำหรับการศึกษาต่อไปควรทำการศึกษาดังส่วนเชื่อมโยงของเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก  
เช่น Desk-top Computer และ Mini Computer ฯลฯ ซึ่งสามารถแสดงผลเป็นตัวอักษรได้โดย  
เพราะความสามารถของเครื่องพิมพ์ที่ใช้ (เครื่องโทรพิมพ์) สามารถพิมพ์พวกอักษรได้โดย หรือจะทำ  
การศึกษาโดยเปลี่ยนเครื่องพิมพ์โดยใช้พวกเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า

การดัดแปลงส่วนเชื่อมโยงๆ เพื่อการศึกษาดังกล่าวข้างต้น ทำได้ง่ายมาก เพียงแก้ไข  
ส่วนแปลข้อมูลเท่านั้น สำหรับในส่วนควบคุมนั้นสามารถนำมาใช้กันได้โดยแก้ไขอีกเล็กน้อยเท่านั้น