

บทที่ 1

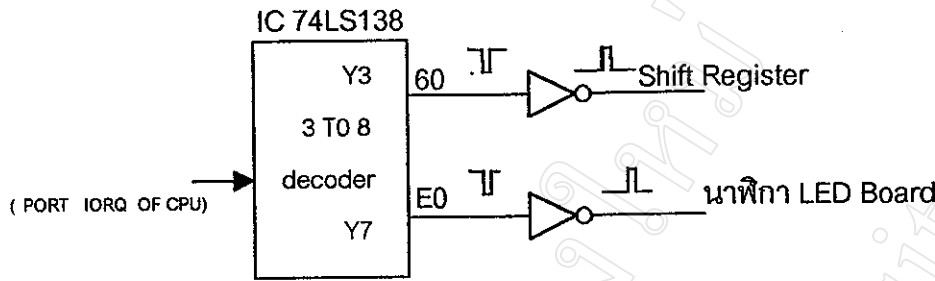
เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในชีวิตประจำวัน เพราะปัจจุบันเป็นโลกของข่าวสารข้อมูลที่เป็นหนึ่งเดียวกันในทั่วโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านธุรกิจและการโฆษณา ดังนั้นในปัจจุบันจึงต้องมีการสื่อสารข้อมูลรวมทั้งภาพการเคลื่อนไหวต่างๆ เพื่อให้สามารถดึงดูดความสนใจและสามารถสื่อสารให้ทุกคนได้เข้าใจในข้อมูลข่าวสารนั้นๆ

ในห้องวิจัยโซลิติลิเคคทรอนิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ ได้มีการวิจัยเกี่ยวกับแผงไฟอักษรวิ่งชนิดที่ใช้ภายในอาคาร มีโครงสร้างทำจากหลอดไดโอดเปล่งแสงที่มีการจัดเรียงเป็นแบบ Dot matrix ในหนึ่งบอร์ดมีขนาด 16 column X 32 row มีทั้งหมด 4 บอร์ด ต่อแบบอนุกรมกับหลอด LED เป็นชนิดเดียวกันสีเดียว (สีแดง) ก่อนหน้านี้ได้มีนักศึกษาทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้มาในปี 2539 ทำโดย ธนวัตร คล้ายแท้ ซึ่งใช้ไมโครคอนโทรเลอร์ Z-80 เพื่อทำการพัฒนาโปรแกรมและใช้เป็นตัวควบคุมการแสดงผล ในการติดต่อระหว่างตัวควบคุมได้ใช้ 7210-Z-80 เพื่อขยายสัญญาณเข้าและออกให้กับระบบควบคุม การส่งข้อมูลได้พัฒนาโดยใช้ข้อมูลออกไปหาแผงไฟที่ละบิท สำหรับการแสดงผลก็สามารถทำให้เป็นไฟวิ่งได้ แต่การแสดงผลยังเกิดการกระพริบของตัวอักษร และความสว่างเฉลี่ยยังไม่เพียงพอ สาเหตุแรกเนื่องจากการส่งข้อมูล 1 บิทใช้เวลามากเกินไป ทำให้ความถี่ในการแสดงผลอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และอีกสาเหตุหนึ่งคือ ยังไม่มีการใช้ประโยชน์จากสายแลตช์(latch)

ต่อมาในช่วงระยะเวลาปีเดียวกันนั้น เกียรติศักดิ์ เตมีย ได้สืบต่อการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับงานนี้ ซึ่งได้มีการพัฒนาทางระบบฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ไปพร้อมกัน โดยการพัฒนาระบบฮาร์ดแวร์นั้นได้นำไมโครคอนโทรเลอร์ Z80-CPA เข้ามาเป็นตัวควบคุมในการทำงานแทน และได้สร้างวงจรทางฮาร์ดแวร์เพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อเป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ควบคุมกับบอร์ดแสดงผล ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วนด้วยกัน

1. วงจรสร้างสัญญาณนาฬิกา มีหน้าที่การทำงานคือ
 - 1.1 ให้จังหวะการนำข้อมูลออกจาก shift register โดยข้อมูล 1 บิทจะต้องให้สัญญาณนาฬิกา 1 ครั้ง
 - 1.2 ให้จังหวะการทำงานของแผงไฟ เมื่อมีข้อมูลเข้ามา 1 บิทจะต้องตามด้วยสัญญาณนาฬิกา 1 ครั้ง

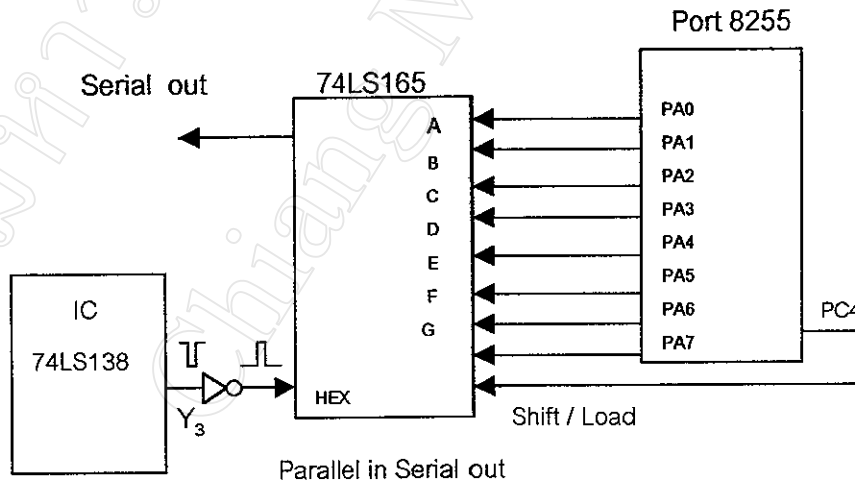
สัญญาณนาฬิกาทั้งหมดนั้นสร้างจาก IC 74LS138



รูปที่ 1.1 แสดงการสร้างสัญญาณนาฬิกา

คำสั่งที่ใช้ในการทำงาน Out 60,A สำหรับ shift register
 Out E0,A สำหรับ LED บอร์ด

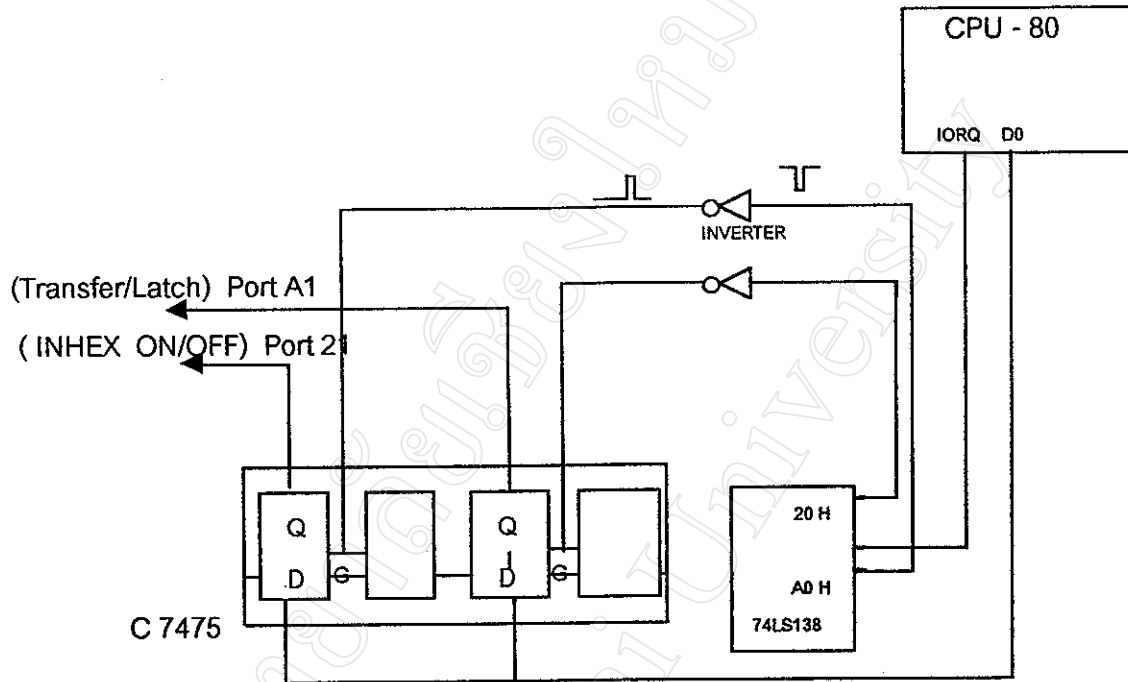
2. วงจรพักข้อมูล สร้างจาก IC 74LS165 ซึ่งเป็น shift register ทำหน้าที่รับข้อมูลจากบอร์ดควบคุมแบบขนาน และเลื่อนออกมาทีละบิตแบบอนุกรมให้กับแผงไฟ



รูปที่ 1.2 แสดงวงจรส่งข้อมูลอนุกรมจากข้อมูลเข้าแบบขนาน

คำสั่งที่ใช้ในการส่งข้อมูลคือ Out Data,A
 Out นาฬิกา,A

3. วงจรสร้างพอร์ทเพิ่มเติม สร้างจาก ไอซีแวลท์ชนิดสี่บิต เบอร์ 7475 เพื่อเพิ่มพอร์ทควบคุมสัญญาณแลทช์ และสัญญาณเปิด-ปิดหลอดไฟ สำหรับสัญญาณที่ใช้ควบคุมในวงจรนี้ ใช้สัญญาณ \overline{ps} จาก IC 74LS138 และ D_0 จากบัสของซีพียูบนคอนโทรลเลอร์บอร์ด



รูปที่ 1.3 แสดงการสร้างพอร์ทเพิ่มเติม

สำหรับโปรแกรมควบคุมแสดงผลได้พัฒนาขึ้นมาบน single board CPU-Z80 แล้วนำโปรแกรมทั้งหมดไปเก็บไว้ใน memory RAM เพื่อเป็นส่วนควบคุมแทนจากผลที่ได้รับของการวิจัย สามารถแก้ไขจุดบกพร่องในการทำงานได้เช่น สามารถแก้ไขการกระพริบของตัวอักษรและความสว่างเฉลี่ยของหลอด LED ในเวลาทำการแสดงผลได้เป็นอย่างดีเนื่องจากการทำงานของระบบใช้สายสัญญาณ Latch มาช่วยในการควบคุมการแสดงผล และการส่งข้อมูลเข้าไปแสดงผลใช้เวลา น้อยมาก เช่น

การส่งข้อมูล 1 บิต ใช้เวลาเท่ากับ 1 ไมโครวินาที

เวลาทำการเปิด-ปิด LED เพื่อแสดงผลใช้เวลา 0.02 ms.

ทำการส่งข้อมูล 1 column ใช้เวลาเท่ากับ 128 บิต X 0.01 = 1.3 ms.

เวลาการทำงาน 1 column = เวลาการส่งข้อมูล 128 บิต+ เวลาเปิด-ปิด LED

$$= 1.3 \text{ ms.} + 0.02 \text{ ms.} = 1.32 \text{ ms.}$$

เวลาที่ใช้ในการสแกน 1 รอบ ใช้เวลา = 16 column X 1.32 ms. = 21.12 ms.

เวลาที่ใช้จัดการกับข้อมูลในหน่วยความจำต่อการสแกน 1 รอบประมาณ 4 ms

ดังนั้นความถี่สูงสุดประมาณเท่ากับ $1/21.4$ หรือ 40 Hz ซึ่งเป็นความถี่ที่คนเราไม่สามารถมองเห็นการกระพริบได้ ในโครงการนี้จะมีโครงสร้างที่สมบูรณ์ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

สำหรับโครงการวิจัยที่จะนำเสนอต่อไปนี้เป็นการพัฒนากระบวนการแสดงผลโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์สำหรับส่งข้อมูลให้กับระบบแผงไฟ ซึ่งบนคอมพิวเตอร์ตัวส่งข้อมูลนั้นได้พัฒนาโปรแกรมไว้โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกสำหรับส่งข้อมูลแบบอนุกรม และส่วนที่ 2 เป็นโปรแกรมสร้างบอร์ดแสดงผลจำลองให้แสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์เพื่อความสะดวกในการสร้างรูปแบบตัวอักษรและรูปภาพต่างๆ ได้ตามความต้องการ

สำหรับโปรแกรมควบคุมการแสดงผลนั้นได้สร้างไว้บนไมโครโปรเซสเซอร์ Z80-V3.5 แล้วนำโปรแกรมทั้งหมดเก็บไว้ใน EPROM บนคอนโทรลเลอร์บอร์ด CPU-Z80V1 เพื่อเป็นส่วนควบคุมแทนการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ควบคุมการแสดงผลกับแผงไฟ ได้พัฒนางจรเลื่อนข้อมูลชนิดเข้าแบบขนาน 8 บิต และออกแบบอนุกรม และมีวงจรถ่ายอินเวิร์ทเตอร์เพื่อการปรับเปลี่ยนสัญญาณให้ตรงกับความต้องการของการควบคุมการแสดงผล