บทที่ 4

การทำงานของเครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอล

การทำงานของเครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอลที่ออกแบบนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

4.1 ส่วนอ่านและวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอลนี้จะทำงานได้ก็ต่อเมื่อสั่งดำเนิน (run) โปรแกรมควบคุมการทำงานทั้งหมดที่อยู่บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เสียก่อน โปรแกรมนั้นคือ SDLC.COM เมื่อสั่งดำเนินโปรแกรมนี้จะมีรายการให้เลือก (menu) ขึ้นบนจอแสดงผล (monitor) ดังรูปที่ 4.1 การแสดงผลนี้จะถูกแบ่งเป็นสองแบบคือ layer1และ layer2 ถ้าต้องการแบบใดก็ให้กดหมายเลขที่กำกับหน้าข้อความนั้น ๆ แต่ถ้าต้องการยกเลิกการทำงานทั้งหมดให้กดหมายเลข "3" โปรแกรมก็จะออกมาสู่ DOS (Disk Operating System) ทันที เมื่อเลือกชนิดของการแสดงผลแล้ว โปรแกรมในส่วนนี้จะไป reset ระบบให้อยู่ในสถานะเริ่มต้นและเปลี่ยนสถานะของบัสให้อยู่ในความครอบครองของซีพียู1 และ 2

```
This software is used for SDLC protocol monitoring set
    Display format
    1) Layer1 : DTE X...XX
              : DCE X...XX
    2) Layer2 : FROM  ADDR.  N(S)  P/F  N(R)  TYPE  FCS
    3) Quit
    Select [ 1,2 or 3 ]
```

รูปที่ 4.1 แสดงรายการให้เลือกของโปรแกรม SDLC.COM

เมื่อซีพียู1 และ 2 ได้รับการ reset และsetแล้วก็จะดำเนินโปรแกรมที่ถูกบรรจุใน EPROM ของแต่ละตัวโดยไม่ขึ้นต่อกัน โปรแกรมในช่วงแรก ๆ จะเป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นต่าง ๆ ให้กับ 8253 และ 8273 ให้อยู่ในสถานะพร้อมที่จะรับข้อมูล8273 จะรับข้อมูลได้ก็ต่อเมื่อตรวจพบแฟลกของ SDLC การรับข้อมูลจะรับข้อมูลที่เข้ามาเป็นแบบอนุกรมแปลงให้เป็นแบบขนานทุก ๆ ครั้งที่รับเขตต่าง ๆ ของSDLC ได้ 8273 จะส่งสัญญาณขัดจังหวะไปยัง Z-80 หลังจากนั้น Z-80 จะทำการวิเคราะห์ว่าต้องให้บริการเป็นแบบใด (โปรแกรมในส่วนนี้เรียกว่า Maskable Interrupt Service Routine) ถ้าเขตที่รับได้เป็นชนิด control, address หรือ ข้อมูล ก็จะนำข้อมูลที่อยู่ใน receive data register เข้าไปเก็บในหน่วยความจำทันที แต่ถ้าเป็นเขตประเภท แฟลก, FCS ก็จะทำการแปลงรหัสเหล่านี้ให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมเสียก่อนแล้วจึงนำไปเก็บในหน่วยความจำ กรณีสุดท้ายคือกรณีที่เป็นสถานะต่าง ๆ เช่น idle, abort, เฟรมมีขนาดน้อยกว่า 32 บิต Z-80 จะรู้สถานะเหล่านี้โดยการอ่านรหัสที่ถูกแจ้งมาจาก 8273 หลังจากนั้นก็จะนำรหัสเหล่านี้มาแปลงให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมแล้วจึงเก็บลงหน่วยความจำเช่นกัน

หน่วยความจำที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมีแอดเดรสตั้งแต่ 2000H-9FFFH (เมื่อมองจาก Z-80) เมื่อซีพียูตัวใดตัวหนึ่งหรือทั้งสองตัวเก็บข้อมูลจนเต็มหน่วยความจำหลักแล้วก็จะแจ้งสถานะของตัวมันเองไปยังหน่วยความจำส่วนกลาง เพื่อให้ซีพียูอีกตัวหนึ่งรับรู้สถานะหลังจากนั้นแต่ละตัวก็จะทำการย้ายตำแหน่งในการเก็บข้อมูลไปไว้ในหน่วยความจำสำรอง (ตำแหน่งที่ A000H-BFFFH) เป็นการชั่วคราว ในที่นี้กำหนดให้ซีพียู1 มีสิทธิพิเศษเหนือซีพียู2 คือสามารถส่งสัญญาณขัดจังหวะ(14) ไปยังซีพียู3 ได้ ดังนั้นเมื่อข้อมูลเต็มหน่วยความจำ ซีพียู1 จะทำการขัดจังหวะไปยังซีพียู3 เมื่อซีพียู3 ได้รับสัญญาณขัดจังหวะ ก็จะทำการส่งสัญญาณตอบรับไปยังซีพียูทั้งสองตัวและสัญญาณนี้จะไปเข้าที่ขา NMI นั่นเองเมื่อ Z-80 ได้รับสัญญาณ NMI ก็จะไปให้บริการสำหรับการขัดจังหวะชนิดนี้ (โปรแกรมนี้อยู่ในส่วนของ Non-Maskable Interrupt Service Routine ภาคผนวก ค) ซึ่งจะไปทำการ set และ reset สถานะต่าง ๆ ในขณะที่ซีพียู3 ส่งสัญญาณตอบรับไปยังซีพียู1 และ 2 นั้นก็จะส่งสัญญาณขอใช้บัสไปด้วยซึ่งมีผลทำให้ 74LS245(8-12) อยู่ในสภาวะ idle ส่วน 245(1-6) อยู่ในสภาวะ active และในช่วงนี้ซีพียู3 จะทำการเคลื่อนย้ายข้อมูลจากหน่วยความจำหลักของซีพียู1 และ2 ไปยังหน่วยความจำที่ใช้ในการแสดงผล หลังจากซีพียู3 เคลื่อนย้ายข้อมูลเรียบร้อยแล้วก็จะส่งสัญญาณแจ้งไปยังซีพียูทั้งสองตัวอีกครั้งหนึ่ง เมื่อ Z-80 ได้

รับแจ้งสัญญาณครั้งที่สองนี้ก็จะไปทำการ set และ reset สถานะต่างๆอีกครั้งหนึ่งพร้อมกันนั้นก็ย้ายที่เก็บข้อมูลไปยังหน่วยความจำหลัก เช่น เดิมและทำการเก็บข้อมูลต่อไป ส่วนข้อมูลที่ถูกเก็บในขณะที่เกิดการย้ายข้อมูลนั้นก็จะถูกย้ายไปเก็บในหน่วยความจำหลักด้วย เพื่อทำให้เกิดความต่อเนื่องของข้อมูลที่รับได้

4.2 ส่วนแสดงผลและบันทึกข้อมูล

หลังจากซีพียู3 ย้ายหน่วยความจำของซีพียู1 และ 2 มาไว้ในหน่วยความจำของภาคแสดงผล เรียบร้อยแล้วก็จะนำข้อมูลนี้แสดงผลบนจอภาพขึ้นอยู่กับการเลือกชนิดของการแสดงผลในตอนแรก ตำแหน่งของข้อมูลที่ใช้แสดงผลแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 40000H-47FFFH และ 48000H-4FFFFH เป็นข้อมูลที่มาจากซีพียู1 และ 2 ตามลำดับ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บอยู่ในตัวแปรที่มีลักษณะเป็นแถวลำดับ (array) ชื่อ box1 และ box2 ตามลำดับ แถวลำดับแต่ละตัวจะมีขนาด 32 กิโลไบต์ ในที่นี้กำหนดให้ซีพียู1รับข้อมูลที่มาจาก DTE และซีพียู2 รับข้อมูลที่มาจาก DCE

4.2.1 การแสดงผลในแบบ layer1 จะเป็นการนำข้อมูลทุกลักษณะที่ถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำออกมาแสดงทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น แฟลก, address, control,FCSหรือสถานะต่าง ๆ การแสดงผลนั้นจะต้องนำรหัสที่รับได้มาแปลงให้เป็นรหัส ASCII เสียก่อนแล้วจึงนำไปแสดงผล ลักษณะที่แสดงนั้นอยู่ในรูปที่ 4.2 โดยจะนำข้อมูลมาเรียงต่อกันให้ยาวที่สุดแต่ 1 บรรทัดจะต้องไม่เกิน 80 ตัวอักษร ถ้ามีเศษที่มากกว่านี้จะตัดให้พอดีกับรหัสนั้นๆถึงแม้ว่าจะไม่เต็ม 80 อักษรต่อหนึ่งบรรทัดก็ตาม ข้อมูลที่ได้มาจาก DTE และ DCE จะถูกนำมาแสดงแบบสลับกันไปทุกบรรทัด การแสดงนั้นจะเป็นไปอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะได้รับคำสั่งให้หยุด

4.2.2 การแสดงผลในแบบ layer2 แบบนี้จะเป็นการนำข้อมูลแต่ละเฟรมมาวิเคราะห์ว่ามีรหัสของคำสั่งหรือคำตอบรับเป็นเช่นไร การแสดงผลในลักษณะนี้จะให้ประโยชน์ในการวิเคราะห์การโต้ตอบการรับส่ง SDLC เฟรมไปยังต้นทางและปลายทางโดยมีการแสดงผลในรูปที่ 4.3 ส่วนในกรณีที่เกิดสถานะต่างๆก็จะแสดงเฉพาะชนิดของสถานะที่เกิดขึ้นเท่านั้น

```
DTE FFFFFFSI!AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
DCE FFFFFFETX/zzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzz
DTE AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
DCE zzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzz
DTE AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
DCE zzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzzz
```

รูปที่ 4.2 การแสดงผลในแบบ layer 1

FROM	ADDR.	N(S)	P/F	N(R)	TYPE	FCS
DTE	11		1		SNRM	G
DCE	11		1		UA	G
DTE	11		1	0	RR	G
DCE	11		1	0	RR	G

รูปที่ 4.3 การแสดงผลในแบบ layer 2

4.2.3 การบันทึกผลลงบนจานแม่เหล็ก ในกรณีที่ต้องการบันทึกข้อมูลลงบนจานแม่-เหล็กให้นำ diskette เปล่าที่ได้รับการจัดรูปแบบ (format) แล้วใส่ลงไปในตัวขับด้าน B (drive B) โปรแกรมที่ใช้เก็บข้อมูลชื่อ DTE.dat และ DCE.dat ซึ่งใช้เก็บข้อมูลที่มาจาก DTE และ DCE ตามลำดับ ถ้าข้อมูลที่ต้องการเก็บถูกเก็บเป็นครั้งแรกบนแผ่น diskette ข้อมูลที่ถูกเก็บนี้จะเริ่มต้นตั้งแต่ระเบียนที่ 0 (record 0) เป็นต้นไป แต่ถ้าข้อมูลนี้เป็นข้อมูลที่ถูกเก็บต่อจากครั้งก่อนจะเริ่มต้นต่อจากข้อมูลเดิม ดังนั้นทุกครั้งที่ข้อมูลเดิมไม่ใช้แล้วควรจะลบแฟ้ม (file) ที่เก็บข้อมูลเสียก่อนเพื่อป้องกันการวิเคราะห์ผิดพลาด

4.3 การพิมพ์ผลข้อมูล

โปรแกรมที่ใช้ในการพิมพ์ผลข้อมูลคือ PSDLC.COM เมื่อสั่งดำเนินโปรแกรมนี้จะมีรายการให้เลือกดังรูปที่ 4.4 โปรแกรมจะนำข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในจานแม่เหล็กมาแสดงผลตามหมายเลขที่เลือก ถ้าต้องการพิมพ์ผลให้กดคีย์ (key) ใด ๆ (ยกเว้นคีย์ Enter) 1 ครั้งและตามด้วยตัว "P" ผลที่พิมพ์ได้จะเหมือนกับรูปแบบของผลที่แสดงบนจอภาพขณะนั้น

```
This software is used for DISPLAY data from DISKETTE
  Display format
  1) Layer1 : DTE X...XX
            : DCE X...XX
  2) Layer2 : FROM  ADDR.  N(S)  P/F  N(R)  TYPE  FCS
  3) Quit
  Select [ 1,2 or 3 ]
```

รูปที่ 4.4 แสดงรายการให้เลือกของโปรแกรม PSDLC.COM