

การออกแบบและสร้าง เครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอลชนิด SDLC



นาย เขมะทัต วิภาตะวานิช

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

ISBN 974-568-361-2

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

013036

DESIGN AND CONSTRUCTION OF SDLC PROTOCOL MONITORING SET

Mr. Kemathat Vibhatavanij

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Electrical Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1987





หมายเหตุ วิชาตะวันตก : การออกแบบและสร้างเครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอลชนิด  
SDLC (DESIGN AND CONSTRUCTION OF SDLC PROTOCOL MONITORING SET)

อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. บัณฑิต โรจน์อารยานนท์, 104 หน้า

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการนำเสนอวิธีการออกแบบและสร้างเครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอลชนิด SDLC (Synchronous Data Link Control) ที่สามารถใช้ในการตรวจสอบความผิดพลาดของการรับส่งโพรโทคอลและข้อมูล สำหรับในสภาวะปกติก็สามารถตรวจสอบลำดับความเป็นไปของคำสั่งและผลตอบที่ใช้ในการรับส่งโพรโทคอล เครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอลที่สร้างขึ้นมานี้สามารถตรวจสอบการรับส่งข้อมูลทั้งชนิดที่เป็นฮาล์พดูเพลกซ์ (half-duplex) และฟูลดูเพลกซ์ (full-duplex) ส่วนจุดที่นำข้อมูลออกมาตรวจสอบนั้นอยู่ระหว่างอุปกรณ์ข้อมูลปลายทาง (DTE) และอุปกรณ์สื่อสารข้อมูล (DCE) การตรวจสอบกระทำโดยแยกเฟรมของโพรโทคอล SDLC ออกเป็นเขตต่าง ๆ หลังจากนั้นซีพียูจะมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้เพื่อจัดให้อยู่ในรูปที่เหมาะสมและสะดวกต่อการเก็บลงหน่วยความจำ ฮาร์ดแวร์ (hardware) ในส่วนนี้ถูกออกแบบให้ต่อเข้ากับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC ซึ่งเป็นส่วนที่ใช้ในการแสดงผลและบันทึกข้อมูล การแสดงผลนั้นเป็นการนำข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำมาแปลงรหัสจาก EBCDIC ให้เป็น ASCII เสียก่อน นอกจากนี้การจัดข้อมูลในการแสดงผลถูกแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรกจะแสดงผลของข้อมูลทั้งหมดที่ถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำ ลักษณะที่สองแสดงเฉพาะชุดคำสั่งหรือผลตอบต่าง ๆ ที่ใช้ในโพรโทคอล SDLC



ภาควิชา ..... วิศวกรรมไฟฟ้า .....  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมไฟฟ้า .....  
ปีการศึกษา ..... 2530 .....



ลายมือชื่อนิสิต .....  .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  .....

KEMATHAT VIBHATAVANIJ : DESIGN AND CONSTRUCTION OF SDLC PROTOCOL  
MONITORING SET. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. BANDHIT ROJARAYANONT,  
D.Eng. 104 PP.

This thesis presents the design and construction of SDLC protocol monitoring set. This instrument is used not only for error detection of protocol and data but also for display the sequence of command and response in SDLC protocol. It is connected between DTE and DCE regardless of communication mode. It is designed to separate the fields from each frame, interpret them and convey to the memory unit. The hardware of this part is designed to be a card that can be inserted into the slot in the IBM PC which is used as the recorder and display unit. The IBM PC will read out the data from memory unit and convert from EBCDIC code to ASCII code and display on the screen. The display is prepared in 2 formats, ie; display all data in the memory unit, and display only command and response in SDLC protocol.



ภาควิชา ..... วิศวกรรมไฟฟ้า .....  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมไฟฟ้า .....  
ปีการศึกษา ..... 2530 .....

ลายมือชื่อนิสิต .....  .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  .....



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต โรจน์อารยานนท์ ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา, แนะนำ, จัดซื้ออุปกรณ์ต่างๆและช่วยผลักดันวิทยานิพนธ์นี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณท่านรองศาสตราจารย์ ดร. สุริยัน ติษยาธิคม รองศาสตราจารย์ กฤษดา วิสวธีรานนท์ ที่ได้อนุญาตให้ผู้วิจัยใช้อุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการวิจัยระบบเชิงเลข

ขอขอบคุณ คุณ พยงค์ หอโสมภพพงษ์ หัวหน้าแผนกอุปกรณ์รับส่งข่าวสาร ฝ่ายระบบสื่อสารการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ให้คำแนะนำทางด้านฮาร์ดแวร์ คุณ นวลศิริ ชัยลือกิจ, คุณ ปาลวัฒน์ ศุภฤกษ์ วิศวกรประจำส่วนระบบสื่อสารคอมพิวเตอร์ ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ธนาคารกสิกรไทย ที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับ เครื่องมือวิเคราะห์โปรโทคอลและรายละเอียดของโปรโทคอล SDLC คุณ สมภพ คำบุญ เศรษฐคุณ คุณ ภูษงค์ อุทัยภาส ที่ให้คำแนะนำทางด้านซอฟต์แวร์

ขอขอบคุณ คุณ อีรพงษ์ ประทุมศิริ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสารในการทำวิทยานิพนธ์



## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ค
สารบัญภาพ .....	ด
บทที่	
1. บทนำ .....	1
2. โพรโทคอล SDLC	
2.1 ความจำเป็นและชนิดของโพรโทคอล .....	5
2.2 ลักษณะของโพรโทคอลชนิด SDLC .....	6
2.3 สถานะในการรับส่งข้อมูล .....	7
2.4 การจัดเฟรมของ SDLC .....	9
2.4.1 Flag field .....	9
2.4.2 Address field .....	10
2.4.3 Control field .....	10
2.4.4 Information field .....	12
2.4.5 Frame Check Sequence field .....	12
2.5 การแทรกบิตศูนย์ .....	14
3. การออกแบบและสร้างเครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอลชนิด SDLC	
3.1 ความสามารถของเครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอลที่ต้องการ .....	15
3.2 หลักการในการออกแบบ .....	15
3.3 การออกแบบส่วนฮาร์ดแวร์ .....	17
3.3.1 ส่วนซีพียู .....	18

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.2 ส่วนพอร์ท .....	18
3.3.3 หน่วยความจำ .....	18
3.3.4 ส่วน bus transceiver .....	19
3.4 รายละเอียดในส่วนของฮาร์ดแวร์ .....	20
3.5 การออกแบบทางด้านซอฟต์แวร์ .....	27
3.5.1 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการตรวจสอบ .....	27
3.5.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแสดงผล .....	28
4. การทำงานของเครื่องมือตรวจสอบโปรโตคอล	
4.1 ส่วนอ่านและวิเคราะห์ข้อมูล .....	30
4.2 ส่วนแสดงผลและบันทึกข้อมูล .....	32
4.2.1 การแสดงผลในแบบ layer 1 .....	32
4.2.2 การแสดงผลในแบบ layer 2 .....	32
4.2.3 การบันทึกผลลงบนจานแม่เหล็ก .....	33
4.3 การพิมพ์ผลข้อมูล .....	34
5. การทดสอบและผลการทดสอบ	
5.1 การทดสอบในส่วนฮาร์ดแวร์ .....	35
5.1.1 การทดสอบหน่วยความจำ .....	35
5.1.2 การทดสอบพอร์ทต่าง ๆ .....	36
5.1.3 การทดสอบบัฟเฟอร์และสัญญาณควบคุมบัฟเฟอร์ .....	36
5.2 การทดสอบในส่วนซอฟต์แวร์ .....	36
5.2.1 ภาษาแอสเซมบลี .....	37
5.2.2 ภาษาเทอร์โบปาสกาล .....	37
5.3 ผลการทดสอบระบบ .....	37



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6. บทสรุป	
6.1 สรุปงานที่ทำ .....	39
6.2 วิจารณ์และเสนอแนะ .....	40
เอกสารอ้างอิง .....	42
ภาคผนวก ก. พอร์ทที่ใช้ในการตรวจสอบโปรโตคอล SDLC .....	44
ก.1 ส่วนประกอบของ 8273 .....	45
ก.2 รีจิสเตอร์ภายใน 8273 .....	45
ก.3 การทำงานของ 8273 .....	47
ก.4 หน้าที่ของแต่ละบิตภายใน command register .....	49
ก.5 การเขียนและลบคำสั่งที่ใช้ควบคุม 8273 .....	51
ก.6 คำสั่งที่ใช้ในการรับข้อมูล .....	54
ก.6.1 General receive .....	54
ก.6.2 Selective receive .....	54
ก.6.3 Selective loop receive .....	55
ก.6.4 Receive disable .....	55
ภาคผนวก ข. แผนภูมิสายงานของโปรแกรมภาษาแอสเซมบลีและเทอร์โบ- ปาสกาล .....	56
ภาคผนวก ค. โปรแกรมภาษาแอสเซมบลีและเทอร์โบปาสกาล .....	63
ภาคผนวก ง. แผนผังแสดงตำแหน่งของไอซีเบอร์ต่าง ๆ .....	102
ประวัติผู้เขียน .....	104

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตำแหน่งของพอร์ทใน เครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอล SDLC .....	27
3.2 ส่วนสำคัญของโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบ .....	28
3.3 ส่วนสำคัญของโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงผล .....	29
ก.1 ตำแหน่งของรีจิสเตอร์ .....	47
ก.2 แสดงการส่งข้อมูล เมื่อ DO="1" .....	52
ก.3 แสดงการส่งข้อมูล เมื่อ DO="0" .....	52

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 การกำหนดชั้นของสถาปัตยกรรมระบบสื่อสารข้อมูลในระบบ SNA ...	6
2.2 transient state .....	8
2.3 active state .....	9
2.4 การจัดลำดับของเขตภายในโพรโทคอล SDLC .....	9
2.5 flag field .....	10
2.6 unnumbered format .....	11
2.7 supervisory format .....	11
2.8 information transfer format .....	12
2.9 คำสั่งและผลตอบที่ใช้นโพรโทคอล SDLC .....	13
2.10 การแทรกบิตศูนย์ลงในข้อมูล .....	14
3.1 จุดที่นำข้อมูลออกมาตรวจสอบ .....	16
3.2 แผนภาพกรอบของเครื่องมือตรวจสอบโพรโทคอล SDLC .....	17
3.3 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ติดต่อกับซีพียู3 .....	21
3.4 หน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลทางด้าน DTE .....	23
3.5 หน่วยความจำที่ใช้เก็บข้อมูลทางด้าน DCE .....	24
3.6 พอร์ทที่ใช้ในการตรวจสอบโพรโทคอลทางด้าน DTE .....	25
3.7 พอร์ทที่ใช้ในการตรวจสอบโพรโทคอลทางด้าน DCE .....	26
4.1 แสดงรายการให้เลือกของโปรแกรม SDLC.COM .....	30
4.2 การแสดงผลในแบบ layer 1 .....	33
4.3 การแสดงผลในแบบ layer 2 .....	33
4.4 แสดงรายการให้เลือกของโปรแกรม PSDLC.COM .....	34
5.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการตรวจสอบโพรโทคอลชนิด SDLC .....	35
ก.1 แสดงส่วนประกอบภายใน 8273 .....	46
ก.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของ 8273 .....	47

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
ก.3 การเขียน command phase .....	49
ก.4 บิตที่ใช้แสดงสถานะของ 8273 .....	49