

การควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาระบบ ISBN จากระยะไกล
โดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแบบกระเป๋าทัวร์

REMOTE LOGIN FOR THE OPERATION AND MAINTENANCE OF ISBN
SYSTEM BASED ON PORTABLE PC



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2543

ISBN 974-622-735-1

การควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาระบบ ISDN จากระยะไกล
โดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแบบกระเป๋าก้าว

REMOTE LOGIN FOR THE OPERATION AND MAINTENANCE OF ISDN
SYSTEM BASED ON PORTABLE PC



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ 2543

ISBN 974-622-735-1

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 36300
วัน, เดือน, ปี..... 7 ส.ค. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารทูลงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**REMOTE LOGIN FOR THE OPERATION AND MAINTENANCE OF ISDN
SYSTEM BASED ON PORTABLE PC**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF ENGINEERING IN ELECTRICAL ENGINEERING
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2000

ISBN 974-622-735-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2000

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

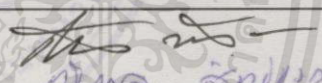
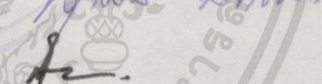

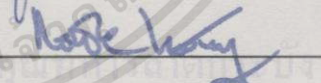

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อเผยแพร่ทางเว็บไซต์ของโรงเรียนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาระบบ ISDN จากระยะไกล โดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแบบกระเป๋าหิ้ว
REMOTE LOGIN FOR THE OPERATION AND MAINTENANCE OF ISDN SYSTEM BASED ON PORTABLE PC

ชื่อนักศึกษา นายปวินท์ ผ่องสำอางค์
รหัสประจำตัว 36061045
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.กอบชัย เดชหาญ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.ถวิล	พິงมา	
รศ.ดร.สุวิพล	สิทธิชีวกาก	
ผศ.สมศักดิ์	มิตะธา	
รศ.ดร.ฟูศักดิ์	ชีวสุวิทย์	
รศ.ดร.กอบชัย	เดชหาญ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 10 มีนาคม 2543 เวลา 11.00-12.00 น.

สถานที่สอบ ณ ห้องสอบวิทยานิพนธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ตึก 12 ชั้น ชั้น 4 ห้อง (E12-404)

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.มนัส ถังวรศิลป์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 26 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2543

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาระบบ ISDN จากระยะไกล โดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแบบกระเป๋าคีย์
นักศึกษา	ปวินท์ ผ่องสำอางค์
รหัสประจำตัว	3601045
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
พ.ศ	2000
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.กอบชัย เดชหาญ

บทคัดย่อ

ในโครงข่ายของระบบ ISDN ปัจจุบัน ผู้ดูแลระบบส่วนใหญ่จะใช้อุปกรณ์ควบคุมการทำงานและบำรุงรักษาระบบที่ชุมสายหลักเพื่อการจัดการ และการบำรุงรักษาระบบ ทั้งของชุมสายหลักและชุมสายย่อยระยะไกล ในกรณีเกิดเหตุเสียที่ชุมสายย่อยระยะไกล อาจเป็นส่วนหนึ่งของแผนวงจรเลขหมายผู้เช่าหรือส่วนควบคุมการทำงานของชุมสายย่อยระยะไกล การแก้ไขเหตุเสียจะต้องใช้เจ้าหน้าที่จากชุมสายหลักส่วนหนึ่งและเจ้าหน้าที่ ที่ออกไปยังชุมสายย่อยระยะไกลอีกส่วนหนึ่งคอยประสานงานกัน โดยการส่งงานจะทำให้ชุมสายหลัก ทำให้เกิดความล่าช้าในขณะปฏิบัติงาน จากปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวคิดที่จะใช้อุปกรณ์ควบคุมการทำงานจากระยะไกล โดยนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แบบกระเป๋าคีย์ มาทำการ LOGIN เข้าสู่ชุมสายหลักจากระยะไกล เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาของชุมสายย่อยระยะไกลได้เอง โดยไม่ต้องคอยคำสั่งจากเจ้าหน้าที่ ทางชุมสายหลัก

Thesis Title Remote Login for the Operation and Maintenance of ISDN System
Based on Portable PC

Student Pawin Phongsam-ang

Student ID. 3601045

Degree Master of Engineering

Programme Electrical Engineering

Year 2000

Thesis Advisor Assoc.Prof.Dr.Kobchai Dejhan

ABSTRACT

This thesis proposes a solution to operation and maintenance ISDN of EWSD Exchange from remote distance by using portable terminal. Beside to support the subscribers, the administrator's duty is to check and fix the exchange equipment especially the remote switching unit (RSU) are installed far away from the main switching units (MSU). In case of the occurred fault to RSU and it need to fix one staff at MSU to check alarm and cause of this fault from OMT (Operation and Maintenance Terminal) a staff has to go to RSU and coordinate to clear this fault. The disadvantage of this process is to used two staff to do that and wastes the time.

Thesis Title Remote Login for the Operation and Maintenance of ISDN System
Based on Portable PC

Student Pawin Phongsam-ang

Student ID. 3601045

Degree Master of Engineering

Programme Electrical Engineering

Year 2000

Thesis Advisor Assoc.Prof.Dr.Kobchai Dejhan

ABSTRACT

This thesis proposes a solution to operation and maintenance ISDN of EWSD Exchange from remote distance by using portable terminal. Beside to support the subscribers, the administrator's duty is to check and fix the exchange equipment especially the remote switching unit (RSU) are installed far away from the main switching units (MSU). In case of the occurred fault to RSU and it need to fix one staff at MSU to check alarm and cause of this fault from OMT (Operation and Maintenance Terminal) a staff has to go to RSU and coordinate to clear this fault. The disadvantage of this process is to used two staff to do that and wastes the time.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญภาพ.....	V
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์.....	2
1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 โครงสร้างทางสวิตซ์ซิงของชุมสาย EWSD.....	4
2.1 บทนำ.....	4
2.2 สถาปัตยกรรมของชุมสาย.....	4
2.2.1 คุณสมบัติการสวิตซ์ซิงชุมสาย.....	4
2.2.2 โครงสร้างพื้นฐาน.....	4
2.2.3 ข้อดีของการออกแบบ.....	5
2.3 แอปพลิเคชันบนชุมสาย EWSD.....	5
2.3.1 ชุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่.....	6
2.3.2 ชุมสายโทรศัพท์ท้องถิ่น.....	6
2.3.3 ชุมสายโทรศัพท์ต่อผ่าน.....	6
2.3.4 ชุมสายโทรศัพท์รวม.....	6
2.3.5 ชุมสายโทรศัพท์ที่ต่อระหว่างประเทศ.....	6
2.3.6 ชุมสายตู้คอนเทนเนอร์สำหรับท้องถิ่นชนบท.....	6
2.3.7 ระบบการให้บริการผ่าน โอเปอเรเตอร์.....	7
2.3.8 บริการเสริม.....	7
2.3.9 การปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาจากศูนย์กลาง.....	7
2.3.10 โครงข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัล.....	7
2.3.11 ระบบส่งสัญญาณแบบนัมเบอร์ 7.....	7

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.12 ยูนิตข่ายสายคิจิตอล.....	8
บทที่ 3 ฮาร์ดแวร์ของชุมสาย EWSD.....	9
3.1 บทนำ.....	9
3.2 รายละเอียดทั่วไปของระบบ.....	9
3.2.1 องค์ประกอบของชุมสาย EWSD.....	10
3.2.2 การกระจายภาระ.....	11
3.2.3 การเชื่อมต่อของระบบ.....	11
3.3 อุปกรณ์ยูนิตข่ายสายคิจิตอล.....	14
3.3.1 โครงสร้างของระบบ.....	18
3.3.2 การให้บริการสภาวะฉุกเฉิน.....	24
3.4 กลุ่มวงจรข่ายสาย.....	25
3.4.1 ฟังก์ชันของกลุ่มวงจรข่ายสาย.....	25
3.5 การสวิตซ์ซึ่งของโครงข่าย.....	32
บทที่ 4 โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113.....	36
4.1 บทนำ.....	36
4.2 โครงสร้างและหน้าที่ต่างๆ.....	36
4.2.1 โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ในชุมสาย EWSD.....	36
4.2.2 หน้าที่ของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์.....	37
4.2.3 หน้าที่เกี่ยวกับการทำงานและการบำรุงรักษา.....	37
4.2.4 หน้าที่เกี่ยวกับการป้องกันระบบ.....	37
4.2.5 โครงสร้างทางพื้นฐาน.....	41
4.3 ฟังก์ชันยูนิต.....	41
4.3.1 โครงสร้างและขอบเขตในอินพุต/เอาต์พุต.....	41
4.3.1.1 อินพุต/เอาต์พุตคอนโทรล.....	42
4.4 ระบบหน้าที่ของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113.....	44
4.4.1 องค์ประกอบทางฮาร์ดแวร์ของโปรเซสเซอร์ทั่วไป.....	44
4.4.2 ฟังก์ชันของโปรเซสซิ่งยูนิต.....	47

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4.2.1 ฟังก์ชันของ CPEX.....	47
4.4.2.2 ฟังก์ชันของ Access Control.....	48
4.4.2.3 ฟังก์ชันของ CPAC.....	50
4.4.2.4 การจัดแบ่ง Local Bus.....	52
4.5 ฟังก์ชันของ CPCC.....	53
4.5.1 Parity Generator.....	53
4.5.2 EDC Logic.....	54
4.5.3 Ready time out Control.....	55
4.5.4 LMY Control.....	55
4.6 ฟังก์ชันของการคัปปลิงลอจิก (CPCC).....	56
4.7 ฟังก์ชันของ Local Memory.....	56
4.7.1 พื้นที่ด้านบวก.....	57
4.7.2 พื้นที่ด้านลบ.....	58
4.8 ฟังก์ชันของ Common Interface.....	58
4.9 ฟังก์ชันการเชื่อมต่อสำหรับ IOP.....	61
บทที่ 5 การออกแบบและการประยุกต์ใช้งาน.....	64
5.1 บทนำ.....	64
5.2 ทฤษฎีและหลักการที่นำเสนอ.....	65
5.3 การออกแบบระบบการทำงานจากระยะไกล.....	66
5.4 ลักษณะของโปรแกรมการควบคุมจากระยะไกล.....	67
5.5 การสร้างระบบช่วยเหลือ.....	68
5.6 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานที่ชุมสายหลัก.....	69
5.7 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาจากระยะไกล.....	69
5.8 โมเด็ม.....	69
5.9 โปรแกรมที่ใช้ในการเชื่อมต่อ.....	70
5.10 การทดสอบและผลการทดสอบ.....	71

บทที่ 6 บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เขียนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
6.1 ผลสรุป.....	73
6.2 ปัญหาที่เกิดและแนวทางแก้ไข.....	73
บรรณานุกรม.....	74
ภาคผนวก ก.	75
ภาคผนวก ข.....	76
ผลงานที่ได้รับตีพิมพ์.....	106
ประวัติผู้เขียน.....	107



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงโครงสร้างทางกายภาพ.....	5
3.1 แสดงส่วนประกอบต่างๆของระบบ.....	9
3.2 แสดงการเชื่อมต่อของระบบ.....	12
3.3 แสดงการเชื่อมต่อกับภายนอก.....	12
3.4 แสดงการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ของผู้เช่า.....	13
3.5 แสดงการเชื่อมต่อกับตู้สาขา.....	13
3.6 แสดงการเชื่อมต่อภายในระบบ.....	15
3.7 การต่อ DLU กับอุปกรณ์ต่างๆของผู้เช่า.....	15
3.8 การต่อแบบต่อตรง.....	6
3.9 การต่อแบบไขว้.....	16
3.10 การต่อแบบคู่.....	17
3.11 การนำตู้ DLU ไปใช้วานในลักษณะต่างๆ.....	17
3.12 แสดงการยึดหุ่นในการต่อตามขนาดของภาระ.....	18
3.13 แสดงองค์ประกอบของ DLU.....	19
3.14 การเชื่อมต่อภายในยูนิตข่ายสายดิจิทัล.....	20
3.15 การเชื่อมต่อ DLUC กับ DIUD.....	22
3.16 การต่อกลุ่มวงจรข่ายสายกับยูนิตข่ายสายดิจิทัล.....	26
3.17 การเชื่อมต่อชุมสาย EWSD กับชุมสายท้องถิ่น.....	27
3.18 การเชื่อมต่อกับตู้สาขา.....	27
3.19 การเชื่อมต่อกับดิจิทัลสวิตช์บอร์ด.....	28
3.20 การต่อเชื่อมต่อกกลุ่มวงจรข่ายสายกับอุปกรณ์ต่างๆ.....	28
3.21 การเชื่อมต่อกกลุ่มวงจรข่ายสายแบบ B กับ SN ผ่าน LIU.....	29
3.22 การเชื่อมต่อกกลุ่มวงจรข่ายสายแบบ C.....	30
3.23 การเชื่อมต่อกกลุ่มวงจรข่ายสายแบบ D.....	31
3.24 การเชื่อมต่อภายในกลุ่มวงจรข่ายสายแบบ D.....	31
3.25 การต่อของสวิตช์ซึ่งเน็ตเวิร์ค.....	32

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.26 รายละเอียดการเชื่อมต่อภายในสวิทช์ซึ่งเน็ตเวิร์ค.....	34
4.1 แสดงฟังก์ชันต่างๆในโคออดิเนตโปรเซสเซอร์.....	37
4.2 การทำ Handshaking Procedure.....	38
4.3 แสดงมาตรฐาน 32 บิตไมโครโปรเซสเซอร์ MC 68020 โมโตโรล่า.....	39
4.4 องค์ประกอบของ Common Memory (LMY).....	40
4.5 การต่อ I/O โปรเซสเซอร์ผ่านทาง B:IOC.....	40
4.6 โครงสร้างของขอบเขต I/O.....	42
4.7 การต่อ IOP ต่างๆกับ IOC ผ่านทาง B:IOC.....	43
4.8 การนำ IOP:SCD ไปใช้งาน.....	44
4.9 การเชื่อมต่อของ B:IOC.....	45
4.10 ส่วนประกอบทางฮาร์ดแวร์ของ IOC.....	45
4.11 แสดงโมดูลของโปรเซสซิ่งยูนิต.....	46
4.12 แสดงการทำ Coupling Logic (CL).....	46
4.13 แสดง Local Memory (LMY).....	47
4.14 แสดงรายละเอียดของ CPEX.....	47
4.15 ฟังก์ชันการทำงานของ CPAC.....	48
4.16 ฟังก์ชันการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์.....	49
4.17 แสดงการแบ่งแอดเดรส.....	49
4.18 แสดงขบวนการทำงานในแอดเดรสคอนโทรล.....	50
4.19 แสดงขบวนการทำ Addressing	50
4.20 การทำ Addressing แบบ Mapping bit.....	51
4.21 การทำ Access Violation.....	51
4.22 การทำ Cycle Information	52
4.23 แสดงการแบ่งปันการใช้ Local bus	52
4.24 แสดง Highest Priority ของ IPC บน IOCIF และ CPEX.....	53
4.25 แสดง Parity Generator.....	54
4.26 แสดง EDC Logic.....	54
4.27 แสดงสถานะ Positive Acknowledgement.....	55

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.28 การทำ Ready-Time-out Control.....	55
4.29 แสดง LMY Control.....	56
4.30 แสดงฟังก์ชันของ Local Memory.....	56
4.31 แสดงการทำ Cycle Control.....	57
4.32 การทำงานในลักษณะ Positive Case.....	57
4.33 การทำงานในลักษณะ Negative Case.....	58
4.34 ฟังก์ชันของการ Common Interface (CI).....	58
4.35 แสดงการทำ Inter-Processor-Communication.....	59
4.36 แสดง PI alarm Registration และ PI Fault detection.....	60
4.37 แสดง Address และ Data buffer.....	60
4.38 การแยกค่าต่ำสุดและแอดเดรสบัส.....	61
4.39 การเชื่อมต่อใน IOP.....	61
4.40 การรับข้อมูลของแอดเดรสและค่าต่ำของ IOP.....	62
4.41 การทำงานขนานกันของ IOCIF.....	62
5.1 แสดงลักษณะของอุปกรณ์ควบคุมที่ชุมสายหลัก.....	65
5.2 แสดงลักษณะของอุปกรณ์ควบคุมจากระยะไกล.....	66
5.3 แสดงการต่อระหว่าง OMT PC ชุมสายหลักกับ OMT PC ระยะไกล.....	66
5.4 ตัวอย่างข้อความในระบบช่วยเหลือ.....	68
5.5 แสดงตัวอย่าง Application user ทางด้าน OMT PC ระยะไกล.....	71
5.6 แสดงผลการตรวจสอบสถานะการทำงานของ DLU และ โมดูลแต่ละ โมดูลภายใน ชุมสายย่อย.....	71
5.7 แสดงการตรวจสอบเลขมิเตอร์ของเลขหมาย ISDN ภายใน DLU.....	72

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านสื่อสารข้อมูลได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วและมีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก แต่โครงข่ายสื่อสารข้อมูลสาธารณะในปัจจุบัน ถูกออกแบบมาให้ให้บริการรับส่งข่าวสารชนิดโคจรชนิดหนึ่งเท่านั้น เช่น โครงข่ายโทรศัพท์สาธารณะให้บริการรับส่งข่าวสารที่เป็นข้อความ และตามปกติแล้วเราไม่สามารถนำเอาอุปกรณ์ปลายทางที่ออกแบบมาใช้กับโครงข่ายหนึ่งกับอีกโครงข่ายหนึ่งได้เลย เช่น การนำเอาเครื่องโทรศัพท์ไปใช้กับโครงข่ายเทเลกซ์ หรือถ้าทำได้ต้องอาศัยอุปกรณ์พิเศษ เพื่อทำหน้าที่แปลงสัญญาณข่าวสารให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับโครงข่ายนั้นเสียก่อน กล่าวคือ เมื่อต้องการส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์ไปในโครงข่ายโทรศัพท์สาธารณะ ก็ต้องอาศัยโมเด็มในการแปลงสัญญาณข่าวสารแล้วจึงส่งต่อไปในโครงข่ายโทรศัพท์สาธารณะได้

จากข้อจำกัดของโครงข่ายสื่อสารข้อมูลสาธารณะที่กล่าวมาแล้วนั้น จึงได้มีความคิดที่จะนำโครงข่ายต่างๆ มารวมเป็นโครงข่ายเดียวกันและโครงข่ายนี้จะให้บริการรับส่งข่าวสารทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์ ภาพ หรือเสียงพูด ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการวางระบบโครงข่ายจากเดิมที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการวางระบบโครงข่ายหลายๆ โครงข่ายก็จะเพียงค่าใช้จ่ายในการวางระบบโครงข่ายเพียงโครงข่ายเดียวเท่านั้น ซึ่งเราเรียกโครงข่ายนี้ว่า โครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล หรือ โครงข่าย ISDN

โครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล หรือ โครงข่าย ISDN เป็นโครงข่ายที่รวมการให้บริการสื่อสารของโครงข่ายสื่อสารต่างๆ เข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นโครงข่ายโทรศัพท์สาธารณะ โครงข่ายเทเลกซ์ หรือแม้แต่โครงข่ายเคเบิลทีวี ซึ่งการรวมเข้ากันเป็นโครงข่ายเดียวกันนี้ทำได้โดยอาศัยแนวความคิดของสัญญาณดิจิทัลที่สร้างมาจากสัญญาณอนาลอกที่แตกต่างกัน เช่น เสียงพูด หรือภาพ แต่เมื่อสัญญาณอนาลอกที่แตกต่างกันดังกล่าว ถูกแปลงมาเป็นสัญญาณดิจิทัล แล้วจะมีลักษณะที่เหมือนกันคือ มีระดับสัญญาณที่แทน "1" และระดับสัญญาณที่แทน "2" และจะแตกต่างกันก็เพียงแต่ความเร็วของสัญญาณดิจิทัลเท่านั้น จึงทำให้เราสามารถรวมเอาโครงข่ายต่างๆ มารวมเป็นโครงข่ายเดียวกันได้ โดยทำการแปลงสัญญาณอนาลอกจากแหล่งกำเนิดของข่าวสารให้เป็นสัญญาณดิจิทัลที่อุปกรณ์สื่อสารของผู้ใช้บริการ แล้วส่งสัญญาณดิจิทัลผ่านเข้าไปในโครงข่าย และส่งต่อไปยังจุดหมายปลายทาง จะเห็นว่าผู้ให้บริการสามารถเข้าให้บริการของโครงข่ายได้โดยอาศัยสัญญาณดิจิทัลและการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการด้วยกัน ก็อาศัยสัญญาณดิจิทัลด้วย ทำให้โครงข่ายให้บริการต่างๆ ได้มากขึ้นและคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้วางใจหรือประหยศคุณค่าของการให้บริการที่เพิ่มมากขึ้นด้วย แต่ปัจจัยที่จำเป็นอีกอย่างหนึ่งซึ่งจะขาดไม่ได้ก็คือ การให้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบำรุงรักษาและตรวจซ่อมเครื่องชุมสาย โดยเฉพาะตู้รีโมทที่ตั้งอยู่ระยะไกลจากชุมสายหลัก โดยจะดูแลจากเจ้าหน้าที่ของชุมสายหลัก ปัญหาที่น่าสนใจคือ กรณีที่เกิดปัญหาเกี่ยวกับตู้รีโมท อาจจะเป็นทางด้านฮาร์ดแวร์หรือข่ายสายของผู้ให้บริการ ในการที่จะเข้าไปแก้ไขและตรวจซ่อม โดยปกติแล้วจะใช้อุปกรณ์ควบคุมการทำงานจากศูนย์กลางหรือที่เรียกว่า OMT (Operation and Maintenance Terminal) ที่ชุมสายหลักเพียงที่เดียว และจะต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ที่ชุมสายหลักเดินทางไปยังตู้รีโมทที่เกิดปัญหา เพื่อที่จะคอยประสานงานกันระหว่างชุมสายหลักกับตู้รีโมทในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งในการทำงานดังกล่าวเราจะเห็นว่าจะต้องใช้พนักงานปฏิบัติงานทั้งสองด้าน ซึ่งเป็นการเสียเวลามากในการแก้ปัญหา ณ จุดนั้น รวมทั้งอาจทำให้การทำงานผิดพลาดได้ เนื่องจากผู้ส่งงานไม่ได้อยู่หน้างานโดยตรง จากปัญหาต่างๆ ที่กล่าวมา ในการทำงานและการบำรุงรักษาเครื่องชุมสายที่อยู่ห่างไกล ทำให้มองเห็นข้อด้อยของการทำงานคือ การเสียเวลาในการที่จะต้องติดต่อประสานงานเพื่อตรวจซ่อมแก้ไข และยังเสียบุคลากรที่จะต้องแก้ไขปัญหา ณ จุดนั้น ที่สำคัญปัญหาบางอย่างจะไม่สามารถแก้ไขได้จากเจ้าหน้าที่ของชุมสายหลักโดยตรง ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงกล่าวถึง การออกแบบการควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาระบบ ISDN จากระยะไกล โดยมีวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

เพื่อออกแบบการควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาระบบ ISDN จากระยะไกล เพื่อสามารถทำงานได้ดังนี้

- วิธีการออกแบบการต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา เข้ากับชุมสายจากระยะไกล
- การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเข้ากับชุมสายหลัก
- การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อที่จะสามารถ LOGIN เข้ากับระบบของชุมสายหลักได้

1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากหลักการเดิมมีข้อด้อยดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ซึ่งหลักการที่นำเสนอทำให้การปฏิบัติงานเกิดความคล่องตัว และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง และเกิดประโยชน์กับระบบสูงสุด เมื่อเทียบกับหลักการเดิมที่มีอยู่แล้ว

รายละเอียดในวิทยานิพนธ์ในบทที่ 2 จะกล่าวถึง โครงสร้างทางสวิตซ์ซึ่งของชุมสาย EWSD ระบบ ISDN สถาปัตยกรรมของชุมสาย EWSD และการประยุกต์ใช้งานของชุมสาย

ในบทที่ 3 จะกล่าวถึงองค์ประกอบทางฮาร์ดแวร์ของชุมสาย EWSD รายละเอียดโดยทั่วไปของระบบหน่วยข่ายสายดิจิทัลที่ใช้งานอยู่ในระยะไกล และกลุ่มของวงจรข่าย

ในบทที่ 4 จะกล่าวถึงองค์ประกอบของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ (Coordinate Processor) หรือ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ของชุมชนสาย EWSD โครงสร้างและหน้าที่รวมทั้งรายละเอียดของฟังก์ชันในแต่ละยูนิตของ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์

ในบทที่ 5 จะกล่าวถึง การออกแบบทฤษฎีและหลักการที่นำเสนอ และการประยุกต์ใช้งาน



บทที่ 2

โครงสร้างพื้นฐานการสวิตซ์ซึ่งชุมสาย EWSD

2.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงโครงสร้างของระบบ เกี่ยวกับขีดความสามารถในการทำงาน และ ลักษณะเฉพาะของระบบทั้งทางด้านซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ รวมทั้ง ยูนิตต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ทางฮาร์ดแวร์ และนอกจากนี้ยังกล่าวถึงการจำแนกแยกแยะเกี่ยวกับการสวิตซ์ซึ่งชนิดต่างๆ ของชุมสาย EWSD

2.2 สถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture)

การทำสวิตซ์ซึ่งของชุมสาย EWSD (Digital Electronic Switching System) เป็นระบบสวิตซ์ซึ่งที่สมบูรณ์แบบ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายอย่างภายในโครงข่ายสื่อสารสาธารณะ

2.2.1 คุณสมบัติของการสวิตซ์ซึ่งชุมสาย EWSD

ในชุมสาย EWSD นั้นใช้คอนเซ็ปในการออกแบบให้เป็นแบบดิจิทัลเต็มรูปแบบ คือการใช้ดิจิทัลทั้งระบบและจัดให้มีรูปแบบการบริการที่หลากหลาย และมีลักษณะเฉพาะภายในตัวมันเองอยู่ในขอบเขตที่กว้างๆ ทั้งนี้เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงทั้งปัจจุบันและในอนาคต และอีกคอนเซ็ปหนึ่งก็คือ มีระบบการป้องกันภายในระบบที่ดี ซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งของระบบชุมสาย นอกจากนั้นแล้วยังมีคุณภาพในการสื่อสารข้อมูลที่สูงด้วย

2.2.2 โครงสร้างพื้นฐาน

โดยพื้นฐานในชุมสาย EWSD นั้นจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ที่สำคัญด้วยกัน คือ

- โปรแกรมที่ใช้ (Software)
- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

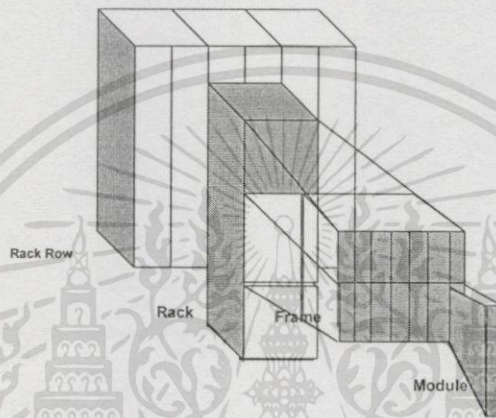
ในส่วนของซอฟต์แวร์จะประกอบด้วย 2 ส่วนด้วยกัน คือ

- ส่วนระบบปฏิบัติการ (Operating System)
- ส่วนโปรแกรมของผู้ใช้ (User Software)

ในส่วนของฮาร์ดแวร์ก็ประกอบด้วยส่วนย่อยๆ ที่แยกเป็นอิสระจากกัน

ยูนิตต่างๆ ทางกายภาพ (Physical Units) ในการออกแบบของระบบนั้นจะเป็นลักษณะการใช้ ปลั๊ก-อินซึ่งอยู่ในรูปของเซอร์กิตบอร์ด และการใช้หัวต่อคอนเนกเตอร์ ดังแสดงตามรูปที่

2.1



รูปที่ 2.1 โครงสร้างทางกายภาพ

2.2.3 ข้อดีของการออกแบบระบบ

ในการออกแบบระบบดังกล่าวมีข้อดีดังต่อไปนี้ คือ

- ป้องกันผลกระทบที่จะเกิดกับระบบ
- มีความยืดหยุ่นที่สามารถแก้ไขและดัดแปลงได้ตามสภาวะ
- ใช้ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ ในอนาคต
- ง่ายต่อการติดตั้งระบบ และการให้การบำรุงรักษา

2.3 แอปพลิเคชันบนหุ้มนสาย EWSD

การทำสวิตซ์ซึ่งหุ้มนสาย EWSD นี้จะมีประโยชน์ในการนำเอาแอปพลิเคชันมาใช้กับระบบได้อย่างกว้างขวาง มีความน่าเชื่อถือของระบบสูงในการใช้งาน ซึ่งสามารถจำแนกเป็นดังนี้

- ขนาดของสถานที่ที่ใช้ในการติดตั้งระบบ
- ลักษณะเฉพาะของระบบ
- เกี่ยวกับการให้บริการ
- สภาวะแวดล้อมของโครงข่าย

ในระบบหุ้มนสาย EWSD นั้น เป็นระบบซึ่งสามารถรองรับการทำสวิตซ์ซึ่งของหุ้มนสาย

เอกสารนี้เขียนขนาดใหญ่ และมีแอปพลิเคชันได้หลากหลายดังต่อไปนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 ขุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Exchange)

ขุมสาย EWSD นั้นเหมาะสมสำหรับใช้ในการส่งสัญญาณที่จำเป็นในขุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งผู้ใช้บริการของขุมสายโทรศัพท์เคลื่อนที่สามารถติดต่อกันได้ภายในขอบเขตของระบบที่กว้างขวางและเชื่อถือได้

2.3.2 ขุมสายโทรศัพท์ท้องถิ่น (Local Exchange)

ขุมสายท้องถิ่นทำหน้าที่ในการสวิตซ์การจราจร การเรียกของผู้ใช้บริการทั้งการเรียกเข้าและการเรียกออก ซึ่งสามารถรองรับผู้ใช้บริการได้มากถึง 250,000 เลขหมาย

2.3.3 ขุมสายโทรศัพท์ต่อผ่าน (Tandam Exchange)

สำหรับขุมสายต่อผ่านนั้นจะถูกใช้ต่อกับขุมสายท้องถิ่นต่างๆ ของโครงข่าย ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นขุมสายท้องถิ่น เชื่อมโยงกันผ่านทางกลุ่มของวงจรข่ายสาย (Trunk line) อาจจะเป็นระหว่างขุมสายท้องถิ่นด้วยกัน หรือกับขุมสายต่อผ่านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2.3.4 ขุมสายโทรศัพท์รวม (Combined Exchange)

เป็นขุมสายที่ทำหน้าที่สวิตซ์ซึ่งทั้งข่ายสายของผู้ใช้บริการหรือกลุ่มของวงจรข่ายสาย

2.3.5 ขุมสายโทรศัพท์ที่ต่อกับต่างประเทศ (International Exchange)

ในขุมสาย EWSD นั้นจะออกแบบให้รองรับทุกฟังก์ชันที่เกี่ยวกับการติดต่อระหว่างประเทศ เช่น ระบบการส่งสัญญาณระหว่างประเทศ การป้องกันการเกิดเสียงก้องที่เกิดขึ้นในการสนทนาซึ่งมักจะเกิดกับการติดต่อระหว่างประเทศรวมทั้งการเชื่อมโยงกับดาวเทียมและแอปพลิเคชันนี้ยังสามารถใช้กับขุมสายต่อผ่านภายในประเทศได้อีกด้วย

2.3.6 ขุมสายตู้คอนเทนเนอร์สำหรับท้องถิ่นชนบท (Rural/Container Exchange)

สำหรับขุมสายแบบนี้จะใช้สำหรับติดตั้งพื้นที่ไกลๆ ที่มีความหนาแน่นของประชากรไม่มากนัก ในตู้คอนเทนเนอร์จะมีส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เหมือนกันกับชุมชนท้องถิ่น เพียงแต่มีขนาดเล็กกว่า สามารถรองรับข่ายสายผู้ใช้บริการได้ถึง 7,500 คู่สาย ซึ่งภายในจะประกอบด้วย แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า และติดตั้งเครื่องปรับอากาศไว้ภายในเพื่อช่วยในการระบายความร้อนด้วย

2.3.7 ระบบการให้บริการผ่านโอเปอเรเตอร์ (Operator Service System)

ระบบนี้เป็นระบบที่ใช้เกี่ยวกับการติดต่อที่ต้องผ่านทางโอเปอเรเตอร์ หรืออาจจะเป็นการร้องขอจากผู้ใช้บริการที่ต้องการใช้บริการพิเศษต่างๆ ผ่านทางโอเปอเรเตอร์

2.3.8 บริการเสริม (Values Added Services) VAS

เป็นบริการทางการสื่อสารที่ทำหน้าที่ในการเก็บและโปรเซสที่แห่งใดแห่งหนึ่งเป็นจุดศูนย์กลางภายในโครงข่ายสาธารณะ ลักษณะเหมือนเป็นบริการตัวหนึ่ง ตัวอย่างของการบริการ VAS อย่างหนึ่งก็คือ การรวมเอาผู้ใช้บริการเทเลเท็กซ์ของระบบ ISDN ไว้ในโครงข่ายเทเลเท็กซ์

2.3.9 การปฏิบัติงานและการบำรุงรักษาจากศูนย์กลาง (Central O&M Maintenance)

ในชุมสาย EWSD นั้นงานที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการและการบำรุงรักษาจะกระทำที่ชุมสายท้องถิ่น โดยผ่านทางอุปกรณ์ควบคุมการทำงานและบำรุงรักษาระบบ OMT (Operation and Maintenance Terminal) ซึ่งจะรับผิดชอบเกี่ยวกับงานข้อมูลชุมสายงานข้อมูลของผู้ใช้บริการ และการบำรุงรักษาข่ายสายทั้งหมด

2.3.10 โครงข่ายบริการร่วมระบบดิจิทัล (ISDN) (Integrated Services Digits Network)

ในชุมสาย EWSD นั้นถูกออกแบบให้ใช้กับระบบ ISDN ซึ่งลักษณะเฉพาะระบบ ISDN ก็คือ สามารถในการ MUOT รวมเอาบริการต่างๆ ในการสื่อสาร เช่น สัญญาณเสียง ภาพ และข้อมูล เข้าไว้ในโครงข่ายเดียวกัน

2.3.11 ระบบส่งสัญญาณแบบนัมเบอร์ 7 (Signaling System No. 7)

ระบบการส่งสัญญาณร่วมแบบนัมเบอร์ 7 (Common Channel Signaling System No.7) ซึ่งกำหนดโดย CCITT ได้อนุญาตให้ชุมสายจากโรงงานการผลิตที่แตกต่างกัน สามารถที่จะส่งข่าวสารสัญญาณผ่านช่องสัญญาณร่วมเดียวกันได้ ซึ่งระบบการส่งสัญญาณแบบนี้จะถูกใช้อย่างกว้างขวางในโครงข่ายดิจิทัลในอนาคต

2.3.12 ยูนิตข่ายสายดิจิทัล (Digital Line Units)

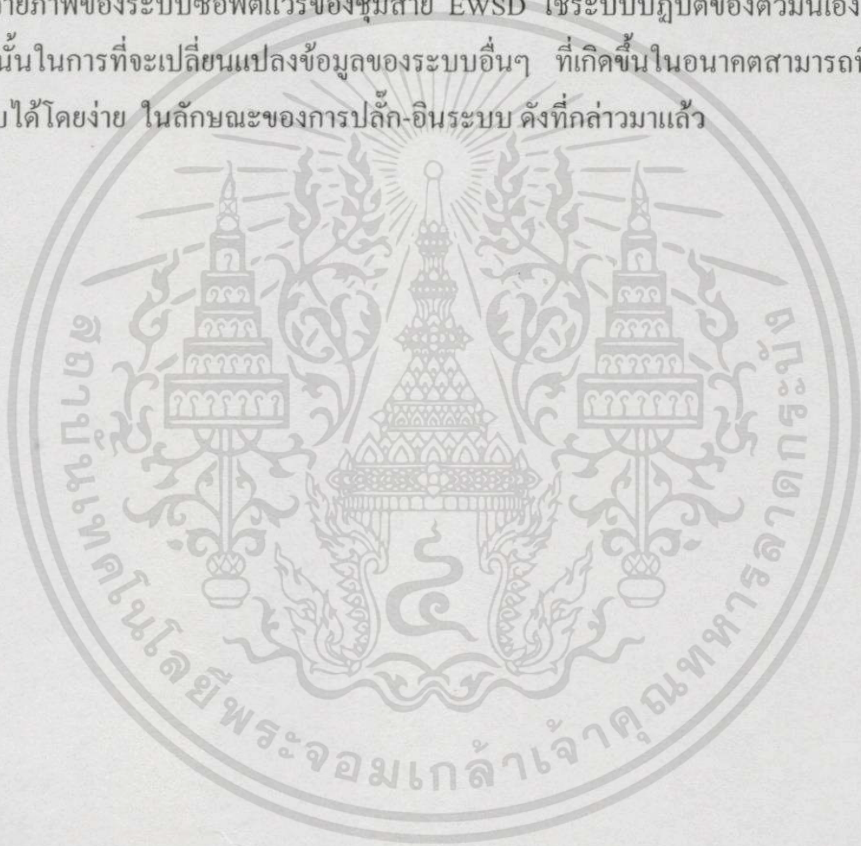
ยูนิตข่ายสายดิจิทัล หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งคือ ตู้ RSU (Remote Switching Unit) สามารถรองรับผู้ใช้บริการได้ทั้งที่เป็นอนาลอกและดิจิทัล ซึ่งในยูนิตข่ายสายนั้นจะรวมเอาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จรรยาบรรณเรียกของข่ายสายผู้ให้บริการเข้าไว้ด้วยกันสามารถติดตั้งได้ทั้งศูนย์กลางหรือที่ไกลๆ ตามภูมิภาคต่างๆ ได้

บทสรุป

ชุมสาย EWSD นั้นเป็นแอปพลิเคชันสามารถใช้กับชุมสายได้ทุกขนาด ทุกชนิด โดยใช้คอนเซ็ปในการออกแบบที่น่าเชื่อถือมากซึ่งก็จะได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และโครงสร้างทางกายภาพของระบบซอฟต์แวร์ของชุมสาย EWSD ใช้ระบบปฏิบัติของตัวเอง และผู้ใช้ด้วย นอกนั้นในการที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูลของระบบอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคตสามารถที่จะเพิ่มเข้าในระบบได้โดยง่าย ในลักษณะของการปลั๊ก-อินระบบ ดังที่กล่าวมาแล้ว



บทที่ 3

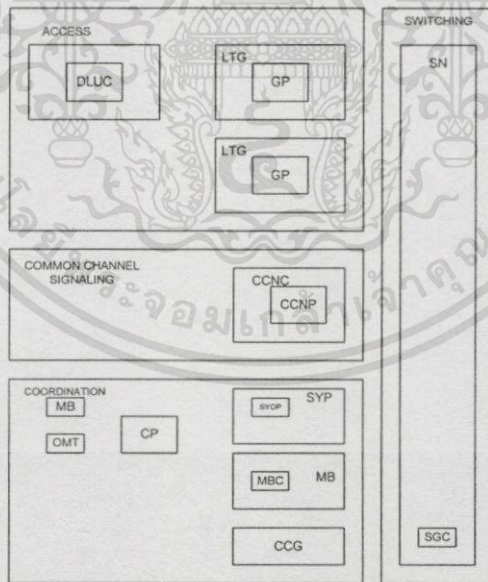
ฮาร์ดแวร์ของชุมสาย EWSD

3.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงอุปกรณ์หลักๆ ทางด้านฮาร์ดแวร์ของชุมสาย รวมทั้งฮาร์ดแวร์ในส่วนย่อยๆ ของระบบ อธิบายถึงฟังก์ชันในแต่ละส่วนและโครงสร้างทางด้านกายภาพของฮาร์ดแวร์

3.2 รายละเอียดโดยทั่วไปของระบบ

ในชุมสาย EWSD นั้นฮาร์ดแวร์ของระบบจะถูกจัดแยกย่อยออกเป็นสัดส่วน ดังแสดงในรูปที่ 3.1 โดยในแต่ละส่วนตัดต่อกันในรูปของการเชื่อมต่อและในแต่ละส่วนจะมีตัวควบคุมที่แยกอิสระออกจากกัน



รูปที่ 3.1 ส่วนประกอบต่างๆของระบบ

3.2.1 องค์ประกอบของชุมสาย EWSD

สำหรับองค์ประกอบของระบบส่วนแรกคือยูนิตข่ายสายดิจิทัล (Digital Line Unit) หรือที่เรียกว่า ยูนิตข่ายสายดิจิทัล ซึ่งในส่วนนี้จะรวมเอาข่ายสายของผู้ใช้บริการทั้งที่เป็น นอนาลอกและดิจิทัลเข้าไว้ด้วยกัน โดยที่ตัว ยูนิตข่ายสายดิจิทัล เองจะต่อกับกลุ่มของข่ายสาย (Line Trunk Group) หรือ กลุ่มวงจรข่ายสาย ซึ่งตัว กลุ่มวงจรข่ายสาย นี้จะเป็นส่วนหนึ่งของ ชุมสายหลัก ไม่เพียงแต่จะต่อกับ ยูนิตข่ายสายดิจิทัล ยังสามารถที่จะต่อกับชุมสายอื่นๆ ใน โครงข่ายเป็นกลุ่มวงจรข่ายสายและยังประกอบด้วยอุปกรณ์ดิจิทัลสวิตซ์จิ้งบอร์ด (Digital Switch Boards) หรือ DSB

องค์ประกอบส่วนที่ 2 คือระบบการทำสวิตซ์จิ้งหรือ SN ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง ในการต่อระหว่างข่ายสายของผู้ใช้บริการทั้งด้านผู้เรียกและผู้ถูกเรียก

สำหรับองค์ประกอบส่วนที่ 3 ก็คือ ระบบการส่งสัญญาณนัมเบอร์ 7 (Signaling System No.7) ซึ่งระบบการส่งสัญญาณแบบนี้จะนำเอาข่าวสาร ระหว่างชุมสายท้องถิ่นต่างๆ ที่ เชื่อมต่อถึงกันโดยใช้ระบบส่งสัญญาณแบบนี้ จะส่งผ่านทางช่องสัญญาณร่วม (Common Signaling Channel) ในข่าวสารนี้จะรวมเอาสัญญาณและข้อมูลต่างๆ ได้แก่ สัญญาณเกี่ยวกับ ขบวนการที่เรียกว่า (Call Processing Signals) ข้อมูลของผู้ใช้บริการ (Subscriber Data) เช่น เลขหมายของผู้ใช้ที่เป็นผู้เรียก (A-Subscriber) ข้อมูลการส่งสัญญาณการเรียก และสถานภาพ ของข่าวสารบนช่องสัญญาณดังกล่าว ซึ่งในชุมสาย EWSD เรียกว่า ตัวควบคุมโครงข่ายช่อง สัญญาณร่วม (Common Channel Signaling Network Controller)

ส่วนสุดท้ายที่จะกล่าวถึงก็คือ ตัวประมวลผลร่วม (Coordinate Processor) หรือ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่สุดของชุมสายที่กล่าวได้ โดยรายละเอียดจะกล่าวใน บทที่ 4 ซึ่งในส่วนของ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ เป็นส่วนสำคัญที่จะนำมาประยุกต์ใช้

ในกระบวนการทำงานของ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ นั้น การรับภาระของ อุปกรณ์จะกระจายไปยังไมโครโปรเซสเซอร์หลายๆ ตัวภายในระบบ เพื่อที่จะทำการโปรเซสงาน ต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งฟังก์ชันทั้งหลายเหล่านี้จะถูกจัดการโดยตัว โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ คอมเพล็กซ์ (Coordinate Processor Complex) ซึ่งใน โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ คอมเพล็กซ์นี้ จะประกอบด้วย

- โปรเซสเซอร์ร่วม (Coordinate Processor)
- หน่วยความจำภายนอก (External Memory)
- อุปกรณ์สำหรับการทำงานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Terminal) หรือ OMT
- แผงอุปกรณ์แสดงการทำงานระบบ (System Panel) หรือ SYP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนเก็บข้อมูลชั่วคราว (Message Buffer) หรือ MB
- ตัวสร้างสัญญาณนาฬิกาที่ใช้ในชุมสายหลัก (Central Clock Generation)

หรือ CCG

3.2.2 การกระจายภาระ (Load Distribution)

ในชุมสาย EWSD นั้น เพื่อที่จะลดภาระของอุปกรณ์ประมวลผลร่วม โคออดิเนต โปรเซสเซอร์และทำให้เวลาในการโปรเซสข้อมูลต่างๆ เร็วขึ้น ในบางฟังก์ชันของกระบวนการ โปรเซสจะกระจายไปยังอุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ โดยอัตโนมัติ

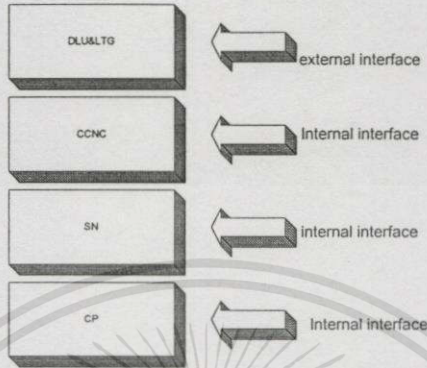
ดังนั้นในแต่ละส่วนย่อยของชุมสาย EWSD จึงสามารถทำงานอิสระจากกัน และเป็นงานที่จำเป็นภายในตัวของมันเองเท่านั้น ซึ่งอุปกรณ์ในการควบคุมแต่ละส่วนของระบบได้แก่

- ส่วนควบคุม ยูนิตข่ายสายดิจิทัล ก็คือ DLUC (*Digital Line Unit Control*)
- ส่วนควบคุม กลุ่มวงจรถ่ายสาย คือ GP (*Group Processor*)
- ส่วนควบคุมห้องสัญญาณร่วม CCNC หรือ CCNP (*CCNC-Processor*)
- ส่วนควบคุม SN คือ SGC (*Switch Group Control*)
- ส่วนควบคุม SYR คือ SYPC (*System Panel Control*)
- ส่วนควบคุม MB คือ MBC (*Message Buffer Control*)

3.2.3 การเชื่อมต่อของระบบ (Interface)

การเชื่อมต่อในชุมสาย EWSD นั้น แบ่งแยกออกเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือ

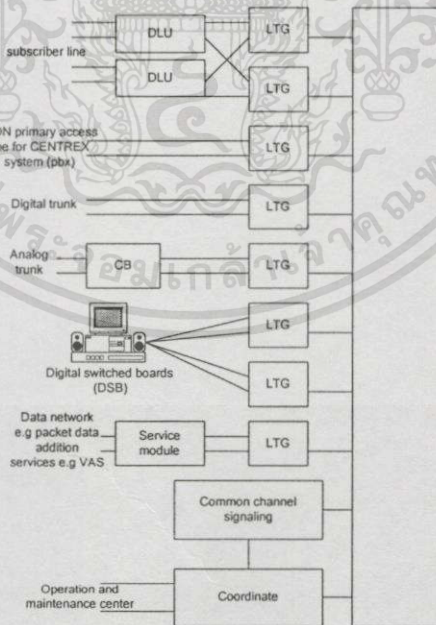
- การเชื่อมต่อภายนอก (*External Interface*)
- การเชื่อมต่อภายใน (*Internal Interface*) ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 การเชื่อมต่อของระบบ

การเชื่อมต่อกับภายนอก

ในการเชื่อมต่อกับภายนอกนั้นจะต่อผ่านทาง ยูนิตขายสายดิจิทัล และ กลุ่มวงจรขายสาย ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 การเชื่อมต่อกับภายนอก

จากรูปที่ 3.3

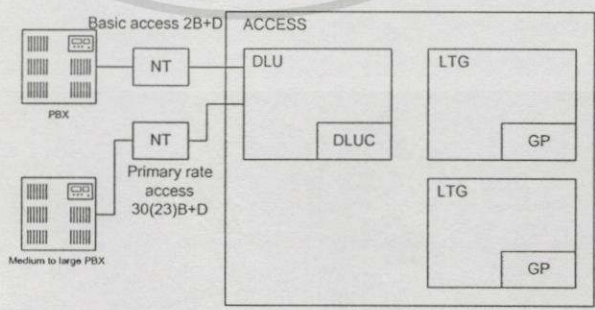
- *Channel bank (CB)* จะเป็นตัวรวมช่องสัญญาณเสียงที่เป็นอนาลอก 30 ช่องสัญญาณ ให้อยู่ในรูปแบบสัญญาณดิจิทัล โดยกรรมวิธีทาง PCM (*Pulse Code Modulation*) ซึ่ง CB นี้จะต่ออยู่ระหว่าง กลุ่มวงจรข่ายสายที่เป็นอนาลอกกับ กลุ่มวงจรข่ายสาย

- *VAS (Value Added Service)* เป็นบริการของการสื่อสารที่มีฟังก์ชันในการเก็บ (*Storage*) และการโปรเซส (*Processing*) ณ ที่ใดที่หนึ่งที่เป็นศูนย์กลางบนโครงข่ายสาธารณะ

ในการต่อกับภายนอกของข่ายสายผู้ใช้บริการทั้งอนาลอกและดิจิทัล แสดงตามรูปที่ 3.4 และระบบการต่อตู้สาขาส่วนบุคคล PBX (*Private Branch Exchange*) กับชุมสาย EWSD ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.4 การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ของผู้ใช้บริการ



รูปที่ 3.5 การเชื่อมต่อกับตู้สาขา

จากรูปที่ 3.4

- การเชื่อมต่อแบบ *Basic Access* เป็นการเชื่อมต่อกับข่ายสายที่เป็น ISDN และระบบตู้สาขาขนาดเล็กเข้ากับ ยูนิคข่ายสายดิจิทัล ซึ่งการเชื่อมต่อนี้จะใช้กับสายทองแดง 2 เส้น ซึ่งจะรองรับช่องสัญญาณ B ได้ 2 ช่องสัญญาณ ช่องสัญญาณ D ได้ 1 ช่องสัญญาณ ($2 \times 64\text{Kb/s} + 1 \times 16\text{KbPs}$) ในช่องสัญญาณ B นั้นจะรองรับว่าข่าวสารที่เป็นเสียง (Voice Info) ช่องสัญญาณ D นั้นจะใช้สำหรับส่งสัญญาณที่ใช้ในการควบคุมการเรียกระหว่างกันได้แก่ การทำการ Set up , Connect , Release เป็นต้น
- NT (*Network Termination Device*) เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อระหว่างข่ายสายผู้ใช้บริการที่เป็นดิจิทัล (*Digital Subscriber Line*) กับชุมสายท้องถิ่น ซึ่งที่ NT นี้สามารถต่ออุปกรณ์ดิจิทัลได้ถึง 8 อุปกรณ์
- PA (*Primary Rate Access*) เป็นการต่อกับอุปกรณ์ของผู้ให้บริการในลักษณะของผู้ขนาดใหญ่กับชุมสาย EWSD ซึ่งใน PA นี้จะรองรับช่องสัญญาณ B 30 ช่องสัญญาณสำหรับมาตรฐานยุโรป หรือ 23 ช่องสัญญาณสำหรับมาตรฐานอเมริกาเหนือและญี่ปุ่น สำหรับเสียงและข้อมูล และช่องสัญญาณ D 1 ช่องสำหรับทำการ Signaling

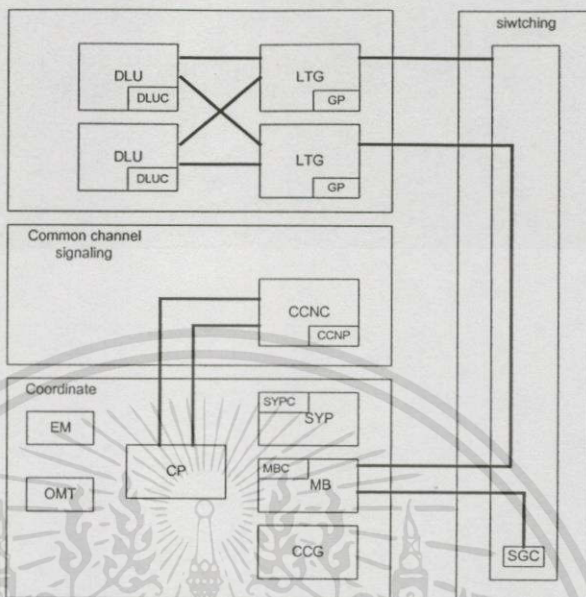
การเชื่อมต่อภายใน (*Internal Interface*)

ในการเชื่อมต่อภายในจะแยกออกเป็น 2 ส่วนคือ

- *Primary Digital Carriers* (PDCs) จะทำช่วงสัญญาณที่เป็นเสียงพูด หรือข้อมูลหลายๆ ช่วงสัญญาณบน 1 Link อัตราการส่งของ PDC Link เป็น 2,048 Kbps ต่อช่วง ในมาตรฐานอเมริกาเหนือและญี่ปุ่น ใน 1 PDC Link จะเป็น 24 ช่องสัญญาณ ส่วนในยุโรป 1 PDC Link จะเป็น 32 ช่องสัญญาณ
- *Secondary Digital Carriers* (SDC) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่ง *Secondary Multiplex Link* มีอัตราส่งที่ 8 Hbps ($-8,192\text{ Kbps}$) SDC Link นี้จะทำ 128 ช่องสัญญาณที่อัตรา 64 Kbps หรือ 4 เท่าของ PDC Link

3.3 อุปกรณ์ยูนิคข่ายสายดิจิทัล

ในยูนิคข่ายสายดิจิทัลนี้จะต่อกับข่ายสายของผู้ใช้บริการและเป็นตัวรวมการทำจราจรข่ายสายผู้ใช้บริการ ลักษณะการต่อดังแสดงตามรูปที่ 3.6

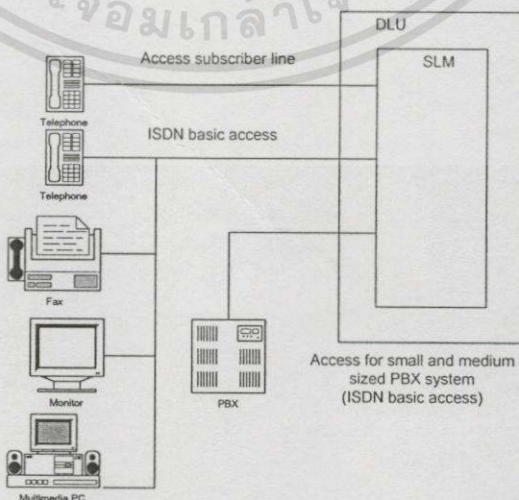


รูปที่ 3.6 การเชื่อมต่อภายในระบบ

จากรูปที่ 3.6

- PBX คือ ชุมสายคู่สาขาส่วนบุคคล (*Private Branch Exchange*)
- SLM คือ แผ่นโมดูลข่ายสายผู้ใช้บริการ (*Subscriber Line Module*)

ซึ่งจะแยกเป็น SLMA สำหรับข่ายสายที่เป็นอนาล็อก และ SLMD สำหรับข่ายสายผู้ใช้บริการที่เป็นดิจิทัล การต่อยูนิตข่ายสายดิจิทัลเข้ากับกลุ่มข่ายสาย (*Line trunk group*) การต่อยูนิตข่ายสายดิจิทัลสามารถต่อกับกลุ่มวงจข่ายสายได้ 3 แบบ คือ 2,3 หรือ 4 PDCS ดังแสดงตามรูปที่ 3.7

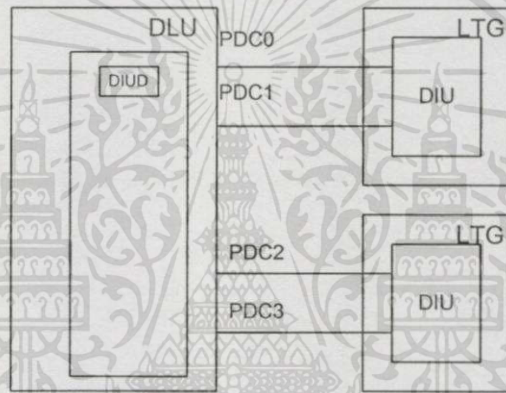


รูปที่ 3.7 แสดงการต่อ ยูนิตข่ายสายดิจิทัล กับอุปกรณ์ต่างๆของผู้ใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

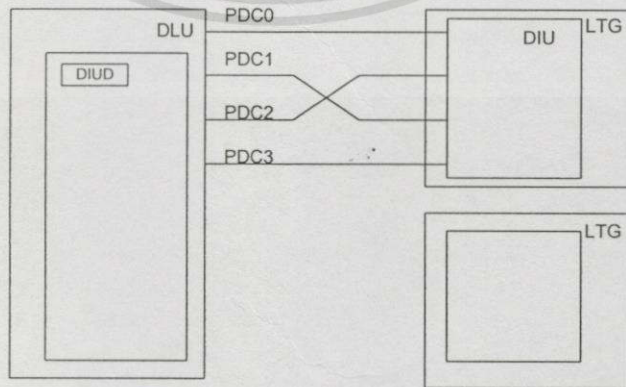
สำหรับการต่อยูนิตจ่ายสายดิจิตอลนั้นจะสามารถต่อได้ 3 แบบ คือการต่อแบบตรง (Direct) ต่อแบบไขว้ (Cross over) และต่อแบบสุ่ม (Random) แต่โดยปกติแล้วจะเลือกต่อแบบไขว้ เนื่องจากเหตุผลของความน่าเชื่อถือได้ของการทำงานของระบบ

- การต่อแบบตรง ข้อเสียของการต่อแบบนี้ก็คือถ้าเกิดกรณีกลุ่มวงจรจ่ายสายเสียจะทำให้การติดต่อระหว่างยูนิตจ่ายสายดิจิตอลกับชุมสายหลักต้องขาดลงดังแสดงตามรูปที่ 3.8



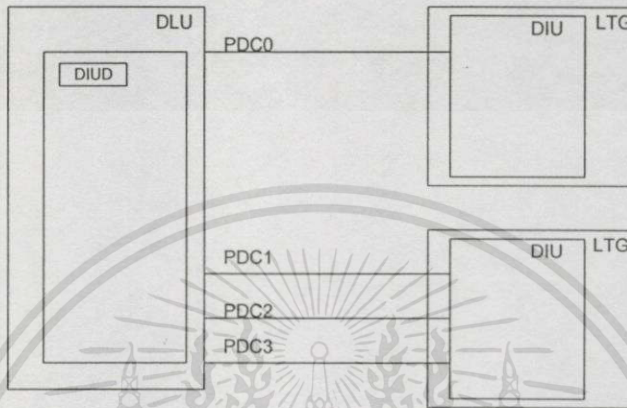
รูปที่ 3.8 การต่อยูนิตจ่ายสายดิจิตอลแบบต่อตรง

การต่อแบบไขว้ (Cross Over) ข้อดีของลักษณะการต่อแบบนี้คือ จะต่อผ่าน กลุ่มวงจรจ่ายสาย 2 ตัวแยกจากกัน โดยที่ กลุ่มวงจรจ่ายสาย ตัวใดตัวหนึ่งเสียอีกตัวหนึ่งยังสามารถที่จะทำงานอยู่ได้ดังแสดงตามรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 การต่อ ยูนิตจ่ายสายดิจิตอลแบบไขว้

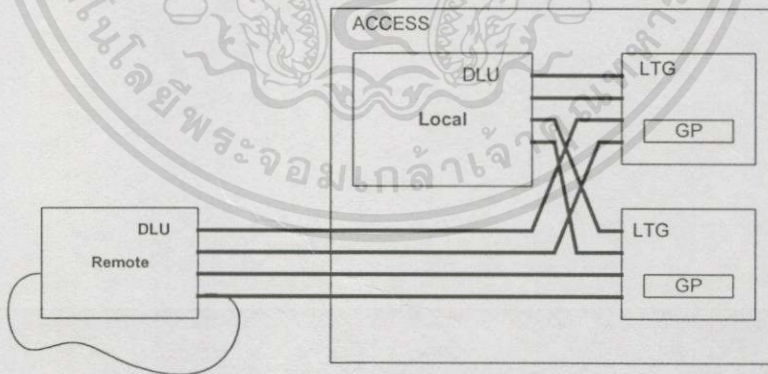
การต่อแบบสุ่ม (Random) สำหรับการต่อแบบนี้มีข้อดีในด้านขบวนการทางการเรียก (Call Processing) ตามรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 การต่อแบบสุ่ม

แอปพลิเคชัน

อุปกรณ์ยูนิตข่ายสายดิจิทัลนั้นจริงๆ แล้วเป็นส่วนหนึ่งของชุมสายท้องถิ่น และสามารถติดตั้งในลักษณะที่เป็นชุมสายย่อยระยะไกลได้ ดังแสดงตามรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 การนำ ยูนิตข่ายสายดิจิทัล ไปใช้งานในลักษณะต่างๆ

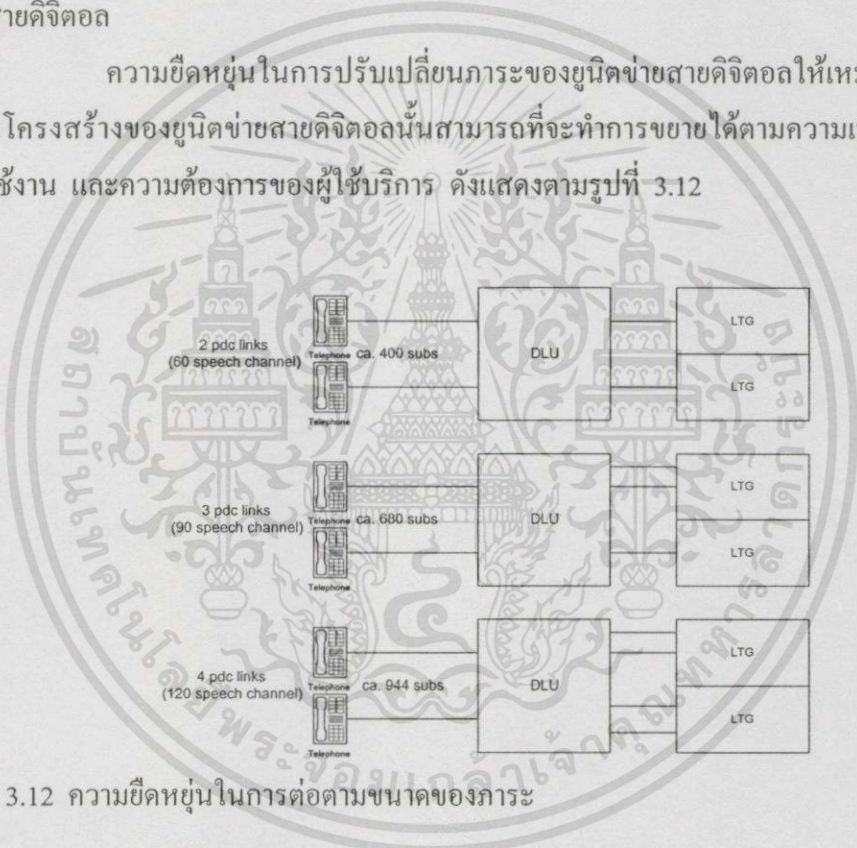
หน้าที่ของยูนิตข่ายสายดิจิทัล

ยูนิตข่ายสายดิจิทัลทำหน้าที่ในการรวบรวมข่ายสายผู้ใช้บริการ เนื่องจากเหตุผลที่ว่าในการต่อยูนิตข่ายสายดิจิทัลเข้ากับกลุ่มวงจรข่ายสาย ได้สูงสุด 4 PDC Link หรือได้เพียง 120 ช่องสัญญาณเสียงพูด ดังนั้นเป็นไปได้ที่จะต่อข่ายสายอนาลอกได้ถึง 944 ข่ายสาย เป็นอัตราส่วน 8 : 1

การเปลี่ยนอนาลอกเป็นดิจิทัล

ความจำเป็นในการเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นรหัสทางดิจิทัลเพราะว่า Link ทั้งหมดที่ออกจากตู้ ยูนิคข่ายสายดิจิทัล จะเป็น PDC Link ด้วยเหตุที่ข่ายสายผู้ใช้บริการที่ต่อเข้ามายังยูนิคข่ายสายดิจิทัลเป็นข่ายสายอนาลอก ในการเปลี่ยนสัญญาณอนาลอกจึงถูกนำมาใช้กับตู้ยูนิคข่ายสายดิจิทัล

ความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนภาระของยูนิคข่ายสายดิจิทัลให้เหมาะสมเพราะว่าในโครงสร้างของยูนิคข่ายสายดิจิทัลนั้นสามารถที่จะทำการขยายได้ตามความเหมาะสมของการใช้งาน และความต้องการของผู้ใช้บริการ ดังแสดงตามรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 ความยืดหยุ่นในการต่อตามขนาดของภาระ

3.3.1 โครงสร้างของระบบ

องค์ประกอบหลักๆ ของ ยูนิคข่ายสายดิจิทัล มีดังต่อไปนี้

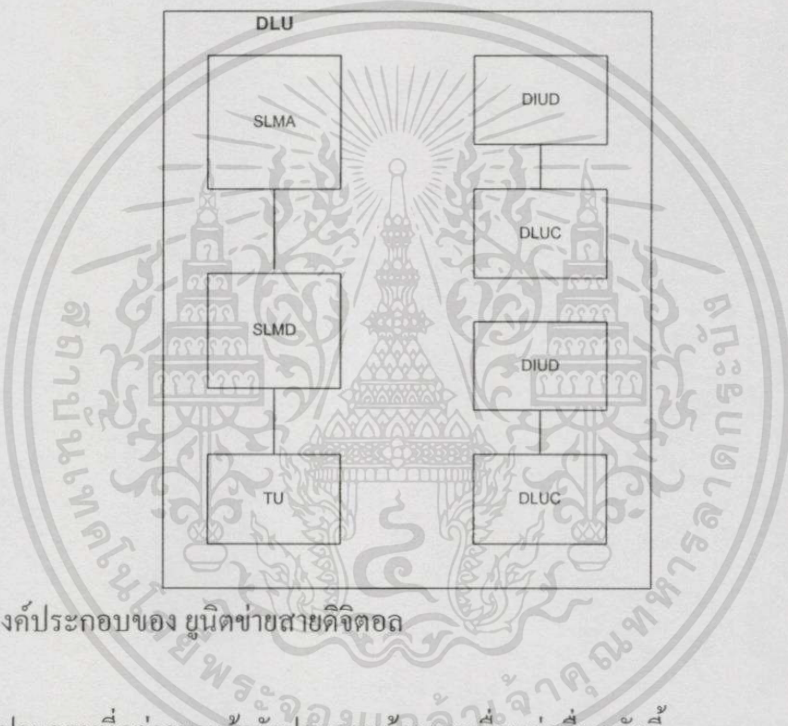
- แผ่น โมดูลเลขหมาย สำหรับข่ายสายผู้ใช้บริการ (*Subscriber Line Modules*)

SLM แบ่งออกเป็น 2 อย่างคือ

- SLMA ใช้สำหรับข่ายสายที่เป็นอนาลอก
- SLMD ใช้สำหรับต่อกับข่ายสายที่เป็นดิจิทัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

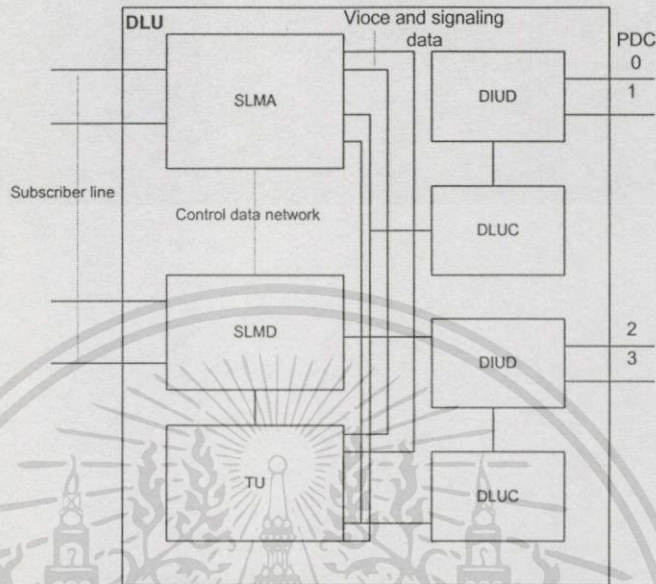
- ยูนิตเชื่อมต่อทางดิจิทัล (Digital Interface Unit) มีด้วยกัน 2 ยูนิต ใช้สำหรับการต่อกับ PDC
- ยูนิตควบคุมข่ายสายดิจิทัล (Digital Line Unit Control)
- ยูนิตทดสอบข่ายสาย (Test Unit) TU เพื่อใช้ทดสอบข่ายสายของผู้ใช้บริการ ตรวจสอบสภาพทางสายและการบันทึกเหตุเสีย รายละเอียดแสดงตามรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.13 องค์ประกอบของ ยูนิตข่ายสายดิจิทัล

นอกจากองค์ประกอบที่กล่าวมาแล้วยังประกอบด้วยการเชื่อมต่ออื่นๆดังนี้

- การเชื่อมต่อภายในระหว่างโมดูลเลขหมายต่างๆ กับยูนิตเชื่อมต่อทางดิจิทัล (Digital Interface Unit) ซึ่งใช้สำหรับการส่งข้อมูลทางเสียง และข้อมูลทาง Signaling โดยใช้อัตราส่งที่ 4,096 KBPS จำนวน 2 การเชื่อมต่อ
- การเชื่อมต่อระหว่างยูนิตควบคุม ยูนิตข่ายสายดิจิทัล กับ SLM เพื่อใช้ในการส่งข้อมูล สำหรับการควบคุม ใช้อัตราส่งที่ 136 KBPS จำนวน 2 การเชื่อมต่อ เช่นเดียวกัน
- การต่อเชื่อมต่อกับ กลุ่มวงจรข่ายสาย เป็นการเชื่อมต่อแบบ PDC ที่อัตราส่ง 2 MBPS แสดงตามรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 การต่อเชื่อมต่อภายใน หน่วยข่ายสายดิจิทัล

รายละเอียดของแต่ละส่วน มีดังต่อไปนี้

- ข่ายสายผู้ให้บริการ ในหน่วยข่ายสายดิจิทัลประกอบด้วย โมดูลข่ายสายผู้ให้บริการ ทั้งแบบอนาลอกและดิจิทัลสำหรับข่ายสายที่เป็นอนาลอกสามารถที่จะต่อได้ 944 ข่ายสาย และข่ายสายดิจิทัลต่อได้ 432 ข่ายสาย

ฟังก์ชันของยูนิททดสอบ (TU)

ฟังก์ชันของยูนิททดสอบ (Test Unit) เป็นฟังก์ชันที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมการทำงานและบำรุงรักษาระบบ OMT (Operation and Maintenance Terminal) ในยูนิททดสอบ ประกอบด้วย

- ข่ายสายอนาลอก และดิจิทัล
- วงจรต่างๆ
- ชุดของข่ายสายที่เป็นอนาลอก

ในโมดูลข่ายสายอนาลอก SLMA จะดำเนินการในส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้คือ

- Battery Supply
- Over Voltage Protection
- Ringing
- Signaling

- Coding
- Hybrid 2/4 wires
- Testing

โดยสรุปจากที่กล่าวมาเป็นหน้าที่โดยทั่วไปของ โมดูลข่ายสายผู้ใช้บริการแบบอนาล็อก SLMA ในทุกๆ โมดูลข่ายสายแบบอนาล็อก SLMA จะสามารถต่อได้ 8 เลขหมาย เรียกว่า วงจรข่ายสายแบบอนาล็อก (Subscriber Line Circuit Analog) SLCA ซึ่งจะถูกรวมโดยโปรเซสเซอร์ของโมดูลข่ายสายนั้นๆ (Subscriber Line Module Processor) SLMP

ในส่วนของโมดูลข่ายสายดิจิทัล ซึ่งใช้ในการต่อข่ายสายดิจิทัลนั้นจะดำเนินการดังต่อไปนี้

- การเชื่อมต่อกับข่ายสายผู้ใช้บริการ (จ่ายกระแสไฟฟ้า , ดำเนินการเกี่ยวกับการทดสอบ)
- การทำ Hybrid 2 สาย เป็น 4 สาย
- แยกเสียงก้องสำหรับการสื่อสารแบบสองทาง
- เปลี่ยนรหัสฐานสอง ให้เป็นรหัสที่ใช้ส่งไปตามคู่สาย และในทางกลับกัน
- ปรับระดับแรงดันให้เหมาะสม

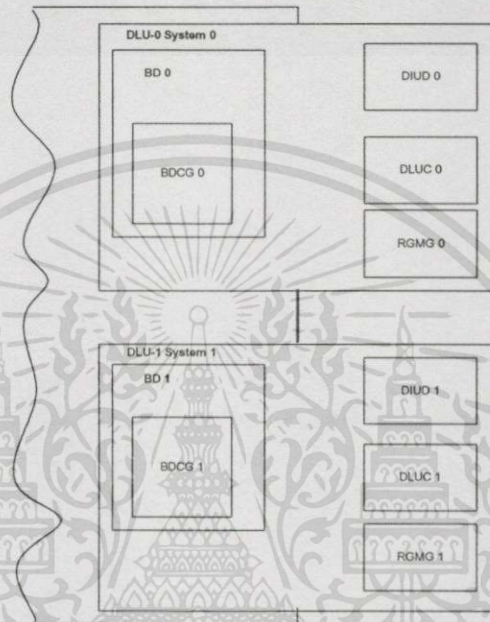
เหมือนกับ SLMA ใน SLMD ประกอบด้วย 8 เลขหมายเช่นเดียวกัน เรียกว่า วงจรข่ายสายดิจิทัล (Subscriber Line Circuit Digital) ซึ่งจะถูกรวมด้วยโปรเซสเซอร์ของโมดูลข่ายสาย SLMP

ปฏิบัติการเชื่อมต่อดิจิทัลสำหรับ ยูนิตข่ายสายดิจิทัล ทำหน้าที่ดังต่อไปนี้คือ

- รับและส่งข่าวสารเกี่ยวกับเสียงพูดจาก SLM และกระจายไปยังปลายทาง
- ควบคุมข้อมูลข่าวสารสำหรับ ยูนิตข่ายสายดิจิทัลC จากการเชื่อมต่อแบบ PDC ซึ่งต่ออยู่ระหว่าง ยูนิตข่ายสายดิจิทัล กับ กลุ่มวงจรข่ายสาย ชนิด B
- ใช้สัญญาณจาก PDC เพื่อการเข้าจังหวะตัวควบคุมยูนิตข่ายสายดิจิทัล (DLUC) ทำหน้าที่ในการควบคุมภายในยูนิตข่ายสายดิจิทัลให้เป็นลำดับขั้นตอนในการทำงานและการกระจายสัญญาณ หรือรวมสัญญาณควบคุมระหว่าง ยูนิตข่ายสายดิจิทัล กับ SLCD ที่ ยูนิตข่ายสายดิจิทัลC ทั้งสองตัวจะทำงาน แยกเป็นอิสระต่อกัน ในโหมดของการแบ่งปันภาระของโมดูล DIUD กับ ยูนิตข่ายสายดิจิทัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะทำงานคู่กันดังรูปที่ 3.15 ซึ่งจากลักษณะของการทำงานดังกล่าวทำให้มีความเชื่อถือสูง และในการทำงานดังกล่าวยังรวมถึงอุปกรณ์ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.15 การเชื่อมต่อ DLUC กับ DIUD

- BD – Bus Distribution
- BDCG – Bus Distribution Clock Generator
- RGMG – Ringing Generator Metering Generator

การกระจายบัส (Bus Distribution)

ทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนข่าวสารภายในยูนิตข่ายสายดิจิทัลซึ่งทำงานในลักษณะระบบบัสคู่ในบัสคิสรบิวิชั่นนี้บางครั้งจะสร้างสัญญาณขึ้นมาใหม่ (Regenerator Signal) รวมสัญญาณและกระจายสัญญาณที่เข้ามาไปยังอุปกรณ์รอบข้าง

ตัวสร้างสัญญาณนาฬิกาบนตัวกระจายบัส (Bus Distributor Clock Generator)

เป็นตัวให้กำเนิดสัญญาณนาฬิกาและสร้างพัลส์ที่จำเป็นต่อยูนิตข่ายสายดิจิทัล

และรวมสัญญาณการเข้าจังหวะในรูปแบบเฟรมซิงโครไนเซชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวสร้างสัญญาณกระดิ่งและตัวสร้างสัญญาณมิเตอร์ (Ringing Generator and Metering Generator (RGMG))

ทำหน้าที่สร้างแรงดันสำหรับสัญญาณกระดิ่ง และมิเตอร์ของการใช้งาน ซึ่งจำเป็นสำหรับโมดูลข่ายสายแบบอนาล็อก (SLMA)

การควบคุมโครงข่าย

การทำงานในการควบคุมโครงข่ายนั้นจะทำงานคู่กันโดยต่อกับตัวควบคุมยูนิตข่ายสายดิจิทัลทั้งสองตัว ประกอบด้วย SLMP ทั้งหมดและโมดูลทั้งหมด ซึ่งถูกบรรจุอยู่ในไมโครโปรเซสเซอร์ของตัวเอง

- ต่อผ่าน Control Network 0 จะเป็น ยูนิตข่ายสายดิจิทัล C 0
- ต่อผ่าน Control Network 1 จะเป็น ยูนิตข่ายสายดิจิทัล C 1

ทั้งสองแบบจะใช้สำหรับส่งข่าวสารการควบคุมในลักษณะสองทิศทาง โดยเป็นคำสั่งจาก DLUC ไปที่ SLMP และสัญญาณข่าวสารจาก SLMP ไปยัง DLUC ซึ่งอัตราส่งคือ 136 KBPS

เส้นทางเสียงพูด (Speech Highway)

เส้นทางเสียงพูดนี้จะใช้สำหรับส่งข้อมูลทางเสียงและข้อมูลทั่วไป ซึ่งทำงานคู่กันโดยทั้ง 4,096 KBPS ในโครงข่าย จะใช้อัตราการส่งที่ 64 KBPS สำหรับการส่งในแต่ละทิศทาง อย่างไรก็ตามสามารถใช้ได้เพียง 120 ช่องสัญญาณเท่านั้น เนื่องจากจะต้องใช้สำรองสำหรับการทดสอบ และการส่ง Call Processing Tone ในโหมดการทำงานสภาวะฉุกเฉิน

การเชื่อมต่อของ (Primary Digital Carriers) หรือ PDC

ลักษณะของการเชื่อมต่อของ PDC จะใช้การต่อแบบไขว้ (Cross Over) ซึ่งจะต่อยูนิตข่ายสายดิจิทัลหรือ DLU เข้ากับกลุ่มวงจรข่ายสายหรือ LTG โดยในแต่ละการเชื่อมต่อของ PDC จะมี 32 ช่องสัญญาณใช้สำหรับการรับส่งข่าวสารข้อมูลโดยช่องสัญญาณที่ใช้มีดังต่อไปนี้

- ช่องสัญญาณที่ 1-15 และ 17-31 สำหรับส่งสัญญาณเสียงและข้อมูลทั่วไป
- ช่องสัญญาณ 0 สำหรับการทำบิตเฟรมมิ่ง

- ช่องสัญญาณ 16 สำหรับการรับ-ส่งสัญญาณในการเรียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และใช้ในเชิงพาณิชย์เท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข่ายสายผู้ใช้บริการ (Subscriber Line)

เป็นสายทองแดง 2 เส้นซึ่งจะนำข่าวสารทั้งที่เป็นอนาลอกและดิจิทัลรวมทั้งดำเนินการเกี่ยวกับแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าและสัญญาณกระดิ่ง

3.3.2 การให้บริการสภาวะฉุกเฉิน (Emergency Service)

ในกรณีที่การเชื่อมต่อ PDC เสีย ดังรูปที่ 3.16 อาจเป็นไปได้ที่ขบวนการเรียกของผู้ใช้บริการภายในศูนย์ข่ายสายดิจิทัลนั้นๆ จะยังสามารถใช้ได้ ซึ่งเรียกว่า บริการสภาวะฉุกเฉิน

ในภาวะการทำงานฉุกเฉินของศูนย์ข่ายสายดิจิทัลนี้จะทำได้จากยูนิตโมดูล EMSP ภายในศูนย์ข่ายสายดิจิทัล ซึ่งมีรูปแบบการทำงานดังนี้

- รองรับการจราจรข่ายสายผู้ใช้บริการได้ภายในตู้ ยูนิตข่ายสายดิจิทัลเดียวกัน
- ไม่มีบริการเสริมอื่นๆ
- ไม่มีการคิดบั้นทีค่าใช้บริการ
- รองรับการเรียกได้ประมาณ 60 ครั้ง

ใน โมดูลข่ายสายของผู้ใช้บริการจะยังคงทำงานปกติภายใต้เงื่อนไขของ BORSCHT โดยข้อมูลผู้ใช้บริการก็ยังคงปรับเปลี่ยนด้วยเช่นเดียวกันในส่วนของ DIUD นั้นจะจัดการเกี่ยวกับสัญญาณการหมุน สัญญาณกระดิ่ง และสัญญาณสายไม่ว่าง ซึ่งจำเป็นต่อขบวนการเรียกของผู้ใช้บริการในสภาวะฉุกเฉิน มีดังต่อไปนี้

- ผู้ใช้บริการทางด้านผู้ใช้บริการ A ยกหูโทรศัพท์
- DIUD ส่งสัญญาณการหมุน
- EMSP รับและถอดรหัสสัญญาณการหมุนไปยังผู้ใช้บริการ A
- โมดูลข่ายสายผู้ใช้บริการทางด้าน B จะส่งแรงดันกระดิ่งไปให้ผู้ใช้บริการ B ถ้าผู้เช่า B ตอบรับการเรียกแรงดันสำหรับกระดิ่งจะถูกตัดออก และช่องสัญญาณสำหรับเสียงพูดจะถูกเลือกจาก DLUC ส่วนข้อมูลทางการจัดทำบิลจะไม่ถูกบันทึก

สรุป

เกี่ยวกับยูนิตข่ายสายดิจิทัล

- รองรับข่ายสายผู้ใช้บริการทั้งอนาลอกและดิจิทัล
- รองรับตู้สาขา PBX ขนาดเล็กสำหรับข่ายสายอนาลอก
- ดำเนินการพื้นฐานของ ISDN เบสิคแอคเซส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยูนิคข่ายสายดิจิทัล สามารถติดตั้งในท้องถิ่น หรือติดตั้งใช้ในระยะไกล โดยแยกออกจากระบบชุมสายหลักอิสระ ในแต่ละยูนิคข่ายสายดิจิทัล จะต่อเข้ากับ กลุ่มวงจรข่ายสาย 2 ตัว ทั้งนี้เพื่อรักษาเสถียรภาพในการทำงาน
- ในยูนิคของตัวทดสอบข่ายสายในยูนิคข่ายสายดิจิทัลสามารถตรวจสอบข่ายสายผู้ให้บริการ ตรวจสอบสภาพทางสายและวงจรของผู้ให้บริการ
- การให้บริการภาวะฉุกเฉินของ ยูนิคข่ายสายดิจิทัล สามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้บริการได้ภายในตัวเดียวกัน

3.4 กลุ่มวงจรข่ายสาย (Line Trunk Group)

กลุ่มของวงจรข่ายสายนี้จะเชื่อมต่อระหว่างโครงข่ายสวิตซ์อื่นได้ทั้งแบบอนาลอกและแบบดิจิทัล รวมทั้งกับอุปกรณ์รอบข้างของโครงข่ายของชุมสายเอง ซึ่งอาจเป็นอนาลอกหรือดิจิทัลก็ได้

3.4.1 ฟังก์ชันของ กลุ่มวงจรข่ายสาย

ทำหน้าที่เกี่ยวกับขบวนการเรียกของผู้ใช้บริการมีดังต่อไปนี้

- รับข้อมูลข่าวสารและวิเคราะห์ จากกลุ่มวงจรข่ายสาย และข่ายสายผู้ให้บริการ
- รับข้อมูลข่าวสารและส่งข่าวสารระหว่างโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ กับกลุ่มของโปรเซสเซอร์
- ปรับเปลี่ยนรูปแบบการส่งข้อมูลจาก 2 MBPS เป็น 8 MBPS ที่สวิตซ์ซิงเน็ตเวอร์ค

หน้าที่ของกลุ่มวงจรข่ายสายในการป้องกันระบบ

- ตรวจสอบเหตุเสียกลุ่มของวงจรข่ายสาย
- ตรวจสอบเหตุเสียในการเชื่อมต่อกันภายในชุมสายขณะที่ทำขบวนการเรียก
- รายงานการเกิดเหตุเสียและส่งไปยัง โคออดิเนตโปรเซสเซอร์
- ตรวจสอบวิเคราะห์หาสาเหตุที่เสีย และแก้ไข เช่นการทำบล็อทของช่องสัญญาณและการบล็อทของ กลุ่มวงจรข่ายสาย

หน้าที่การทำงานของกลุ่มวงจรข่ายสาย

- รายงานการตรวจวัด การจราจรการเรียกไปยังตัวโคออดิเนตโปรเซสเซอร์
- เริ่มต้นในการทำการเรียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- แสดง สถานะการทำงานของแต่ละ โมดูล ในลักษณะของ LED

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเหตุผลที่ต้องต่อ กลุ่มวงจรขั้วสาย กับสวิทช์ซึ่งเน็ตเวอร์ค 2 ตัวเสมอ ก็เพื่อป้องกันกรณี ที่การเชื่อมต่อระหว่างกลุ่มวงจรขั้วสาย กับ สวิทช์ซึ่งเน็ตเวอร์คเสียไปตัวใดตัวหนึ่งจะไม่ทำให้ ขบวนการในการเรียกต้องหยุดชะงักจะสามารถดำเนินต่อไปได้

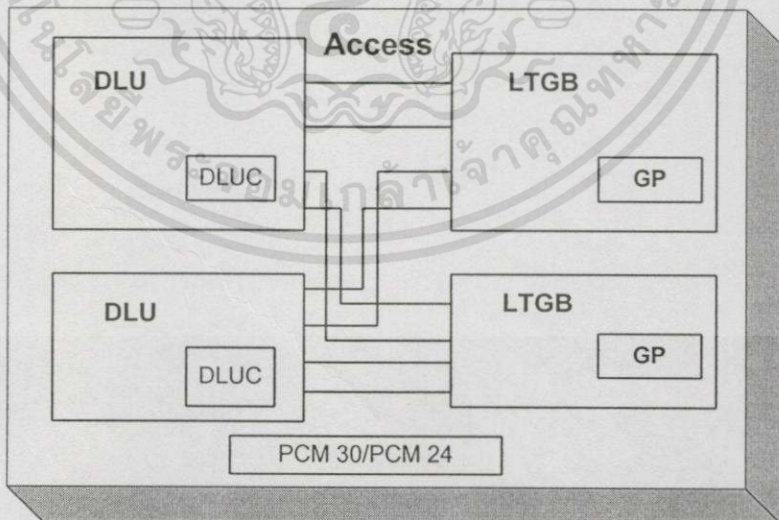
เนื่องจากความสามารถในการจัดรูปแบบในการส่งที่ต่างกัน (PCM 30,PCM 24) และระบบของสัญญาณที่ใช้ (MFCR 2 , Pulse Code Signaling , CCS No.7) กลุ่มวงจรขั้วสาย จึงถูกออกแบบได้หลายชนิดด้วยกัน คือ

- กลุ่มวงจรขั้วสายแบบ A (Line / Trunk Group A)
- กลุ่มวงจรขั้วสายแบบ B (Line / Trunk Group B)
- กลุ่มวงจรขั้วสายแบบ C (Line / Trunk Group C)
- กลุ่มวงจรขั้วสายแบบ D (Line / Trunk Group D)

กลุ่มวงจรขั้วสายแบบ A นั้นจะถูกใช้กับกลุ่มวงจรซึ่งเป็นอนาลอก ซึ่งใน กลุ่มวงจร ขั้วสาย แต่ละชนิดจะใช้งานที่แตกต่างกันออกไปดังนี้

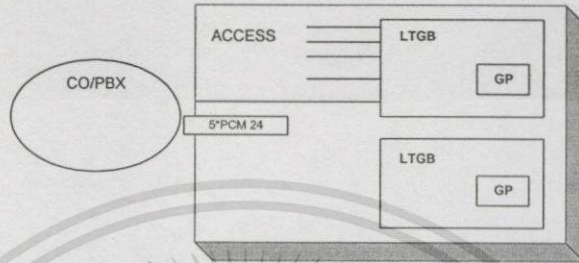
กลุ่มวงจรขั้วสายแบบ B ยูนิตต่างๆ ที่สามารถต่อเข้าใช้งานกับ กลุ่มวงจรขั้วสาย B โดยผ่านทาง การเชื่อมต่อ PDC (PCM 30 , PCM 24) มีดังต่อไปนี้

- การเชื่อมต่อกับยูนิตขั้วสายดิจิทัล



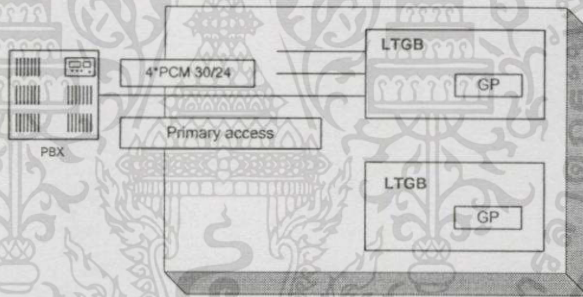
รูปที่ 3.16 การต่อกลุ่มวงจรขั้วสายกับยูนิตขั้วสายดิจิทัล

- การเชื่อมต่อกลุ่มข่ายสายชนิด B กับชุมสายอื่นๆ



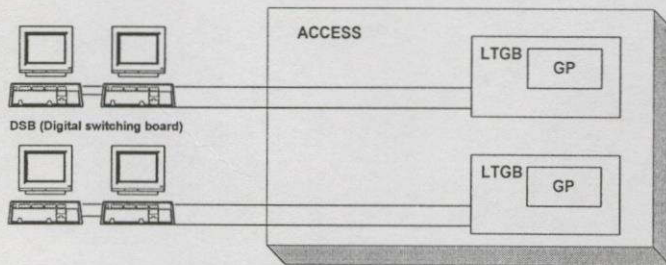
รูปที่ 3.17 การเชื่อมต่อชุมสาย EWSD กับชุมสายท้องถิ่นอื่น

- การเชื่อมต่อกลุ่มข่ายสายชนิด B กับชุมสายตู้สาขาขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่



รูปที่ 3.18 การเชื่อมต่อกับตู้สาขา

นอกจากนี้กลุ่มวงจรข่ายสายแบบ B ยังสามารถเชื่อมต่อกับคิจิตอลสวิตช์บอร์ดผ่านทางสายคิจิตอลแอคเซส ดังแสดงในรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 การเชื่อมต่อกับคิจิตอลสวิตช์บอร์ด

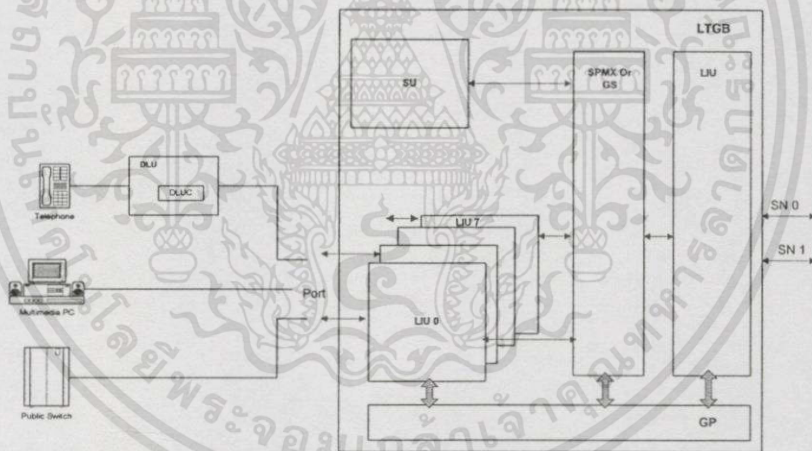
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของกรุปโปรเซสเซอร์ (Group Processor) หรือ GP ซึ่งรวมอยู่ในฟังก์ชันของ กลุ่มวงจรรายสายชนิด B และยังมีโมดูลที่เป็นส่วนหนึ่งของ กลุ่มวงจรรายสายชนิด B ดังต่อไปนี้

- 8 Line / Trunk Unit (LTU)
- Signaling Unit (SU)
- Speech Multiplex (SPMX) หรือ GS (Group Switch)

ในส่วนของ LTU (Line / Trunk Unit) สามารถต่อกับอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

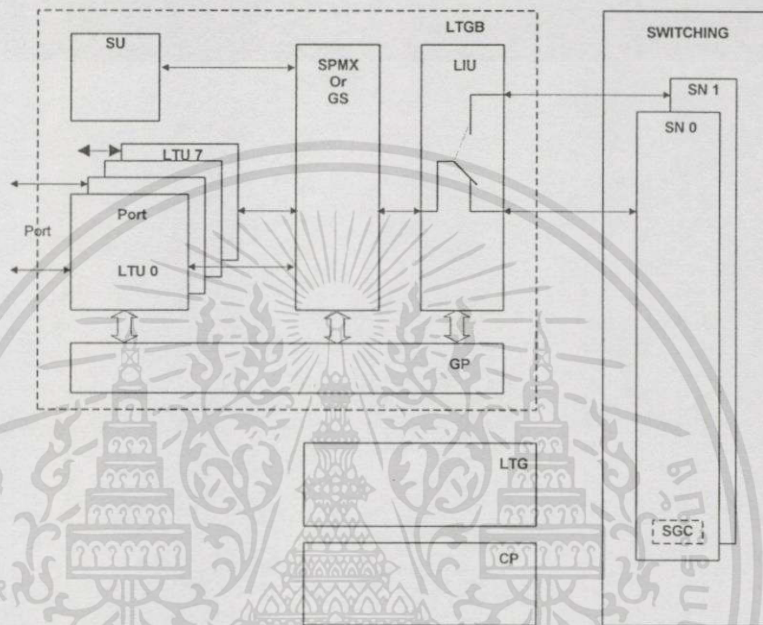
- ยูนิตรายสายดิจิทัลหรือ DLU
- ดิจิตอลสวิตช์บอร์ดหรือ DSB
- ต่อกับชุมสายอื่นๆ



รูปที่ 3.20 การเชื่อมต่อกลุ่มวงจรรายสายกับอุปกรณ์ต่างๆ

- Signaling Unit (SU) จัดการเกี่ยวกับการรับรหัสและวิเคราะห์สัญญาณ เช่น สัญญาณเกี่ยวกับการหมุนเลขหมาย (Digit Information) นอกจากนี้ SU ยังเป็นตัวสร้างสัญญาณเสียงด้วย
- Speech Multiplex (SPMX) จะเป็น Non – Blocking State คล้ายกับ Time Stage ในโครงข่ายสวิตช์ซึ่งหรือ SN โดยที่ SPMX นี้จะถูกใช้ถ้า กลุ่มวงจรรายสายแบบ B ต่อกับกลุ่มข่ายสาย
- Group Switch (GS) จะถูกนำมาใช้ถ้า กลุ่มวงจรรายสายแบบ B เชื่อมต่อกับข่ายสายของผู้ให้บริการ และ GS นี้ยังใช้กับการทำประชุมทางเสียง Conference Call

- Link Interface Unit (LIU) เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่าง กลุ่มวงจรถ่ายสายแบบ B กับ โครงข่ายสวิตซ์ซึ่ง ดังรูปที่ 3.21



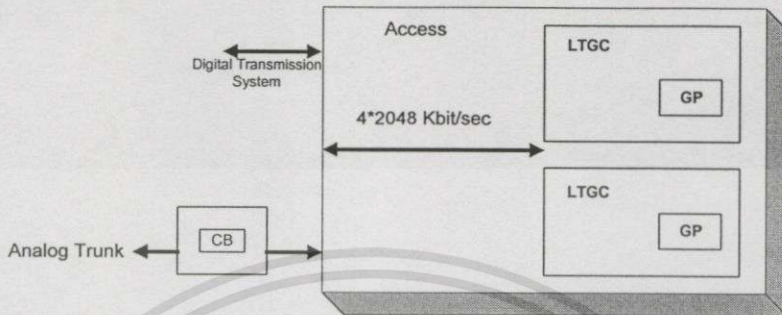
รูปที่ 3.21 การเชื่อมต่อกลุ่มวงจรถ่ายสายแบบ B กับ SN ผ่านทาง LIU

ใน Multiplex Line ทั้งหมดจากกลุ่มวงจรถ่ายสายไปที่โครงข่ายสวิตซ์ซึ่ง SN ช่องสัญญาณ 0 จะใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารซึ่งกันและกัน กรุปโปรเซสเซอร์หรือ GP จะแยกอิสระต่อกันเพื่อควบคุมอุปกรณ์รอบข้างแต่ละตัว ซึ่งทำหน้าที่ดังนี้คือ

- ควบคุมการทำงานฟังก์ชันทุกฟังก์ชันใน กลุ่มวงจรถ่ายสายชนิด B
- แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกับโคออดิเนตโปรเซสเซอร์หรือ CP และกลุ่มวงจรถ่ายสาย ตัวอื่นๆ

กลุ่มของวงจรถ่ายสายแบบ C หรือ LTGC

สำหรับกลุ่มวงจรถ่ายสายแบบ C นั้นจะต่างจากกลุ่มวงจรถ่ายสายแบบ B คือจะใช้เฉพาะการเชื่อมต่อกับหุ้มนสายอื่นๆ เท่านั้น โดยการเชื่อมต่อจะเป็นแบบ PCM 30 ดังรูปที่ 3.22

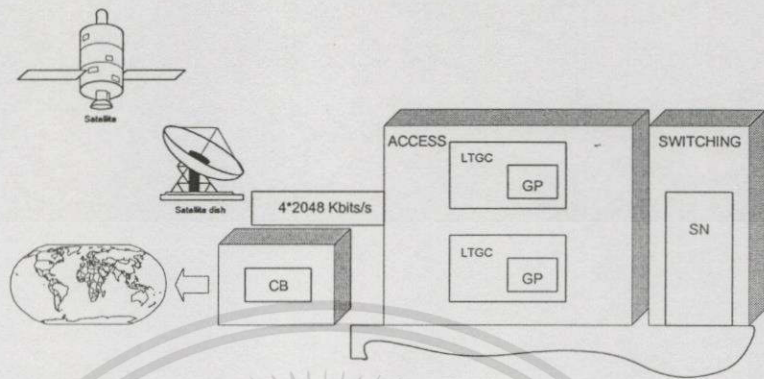


รูปที่ 3.22 การเชื่อมต่อ กลุ่มวงจรข่ายสายแบบ C

นอกจากนั้นกลุ่มวงจรข่ายสายแบบ C ยังจัดการเกี่ยวกับข้อมูลเสียง (Tone) และสัญญาณ (Multi frequency Compelled) หรือ MFC ไปยังชุมสายอื่นๆ และยูนิตซิกแนลลิงหรือ (SU) เป็นอุปกรณ์ที่สร้างสัญญาณเสียง Tone และ SU ยังเป็นตัวรับรหัสมาเพื่อวิเคราะห์สัญญาณ MFC สำหรับกรุปโปรเซสเซอร์ (GS) นั้นในกลุ่มวงจรข่ายสายแบบ C ไม่จำเป็นต้องใช้เพราะไม่มีการทำ Conference Call แต่จะมี Speech Multiplex (SPMX) และยูนิตการเชื่อมต่อข่ายสาย หรือ (LTU) จะทำกับกลุ่มวงจรข่ายสายในส่วนของ GP ก็ยังคงเป็นส่วนสำคัญพื้นฐานที่มีอยู่ในกลุ่มวงจรข่ายสายทุกตัว

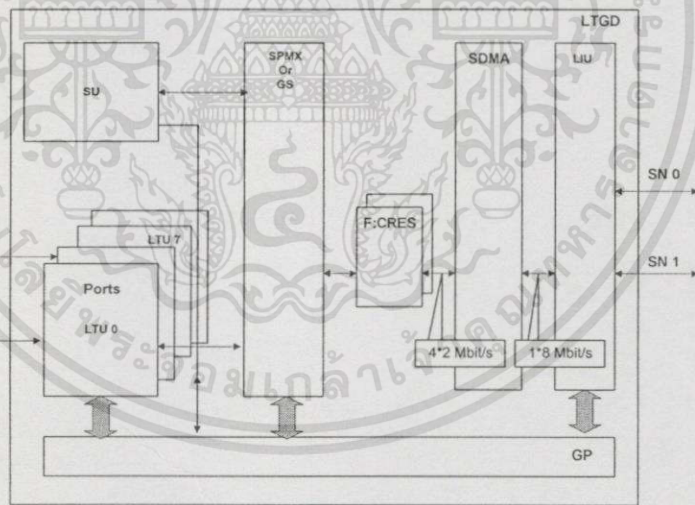
กลุ่มของวงจรข่ายสายแบบ D หรือ LTGD

เหมือนกับกลุ่มวงจรข่ายสายชนิด C คือใช้สำหรับการต่อเชื่อมระหว่างประเทศ (Inter- Office Trunk) และยังสามารถที่จะดำเนินการเกี่ยวกับระบบสัญญาณสากล (International Signaling System) เช่น CCITT No.5 และยังประกอบด้วยฟังก์ชันการตัดเสียงก้อง ซึ่งมักจะเกิดในการติดต่อระหว่างประเทศ ที่ผ่านทางดาวเทียมหรือเคเบิลได้นำดังรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 การเชื่อมต่อของ กลุ่มวงจรข่ายสายแบบ D

Secondary Digital Multiplex (SDMA) ของกลุ่มวงจรข่ายสายชนิด C และกลุ่มวงจรข่ายสายชนิด D จะมีอัตราเร่งในการส่งที่ 4*2 MBPS ผ่านทาง LIU ดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 การเชื่อมต่อภายในของกลุ่มวงจรข่ายสายแบบ D

สำหรับ Speech Multiplex (SPMX) ของกลุ่มวงจรข่ายสายแบบ D จะเป็น (SPMX B) ในส่วนอื่นของฟังก์ชันกลุ่มวงจรข่ายสายแบบ D ก็เหมือนกับกลุ่มวงจรข่ายสายแบบ B และ กลุ่มวงจรข่ายสายแบบ C คือจะมี LTU , GP , LIU

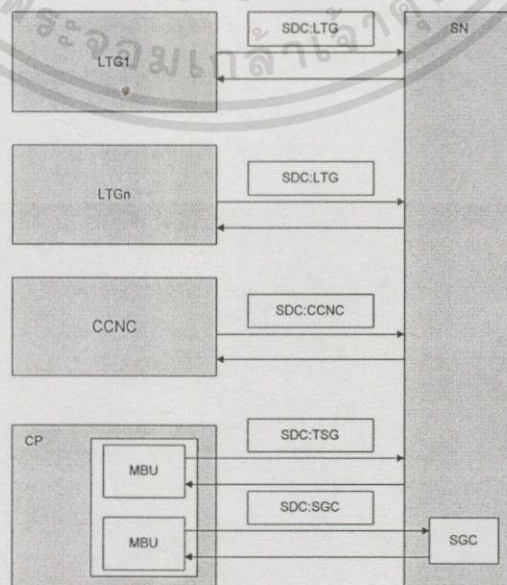
สรุป

ส่วนของกลุ่มวงจรรายสาย (Line Trunk Group)

- กลุ่มวงจรรายสายจะจัดการเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระหว่างโครงข่ายสวิตช์แบบดิจิทัลที่ 8 MBPS กับอุปกรณ์สวิตช์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันเช่น (PCM 30 , PCM 24 , Digital Trunk , Digital Trunk Unit)และยูนิตข่ายสายดิจิทัล
- กลุ่มวงจรรายสายที่ต่างชนิดกันจะให้การเชื่อมต่อที่ต่างกัน
- กลุ่มวงจรรายสายจะใช้ในการรับ-ส่งและวิเคราะห์เกี่ยวกับสัญญาณ MFC บนกลุ่มของข่ายสาย
- จะรับข้อมูลเกี่ยวกับการหมุนของสัญญาณการกดจาก Push Button
- รับส่งข้อมูลข่าวสารจาก โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ ไปยัง กลุ่มวงจรรายสาย และ CCNC

3.5 การสวิตช์ซึ่งของโครงข่ายหรือ SN

ขบวนการทำสวิตช์ซึ่งที่แท้จริงนั้นเริ่มต้นจากการทำการเรียกระหว่างผู้เรียกและผู้ถูกเรียกแทนที่ในส่วนของฮาร์ดแวร์เราเรียกว่าการทำสวิตช์ของโครงข่าย ซึ่งจะทำงานคู่กันเสมอเพื่อเป็นการป้องกันระบบที่แน่นอนและการเชื่อมต่อกับส่วนอื่นในระบบก็จะติดต่อผ่านทาง Secondary Digital Carriers (SDCS) ดังรูปที่ 3.25



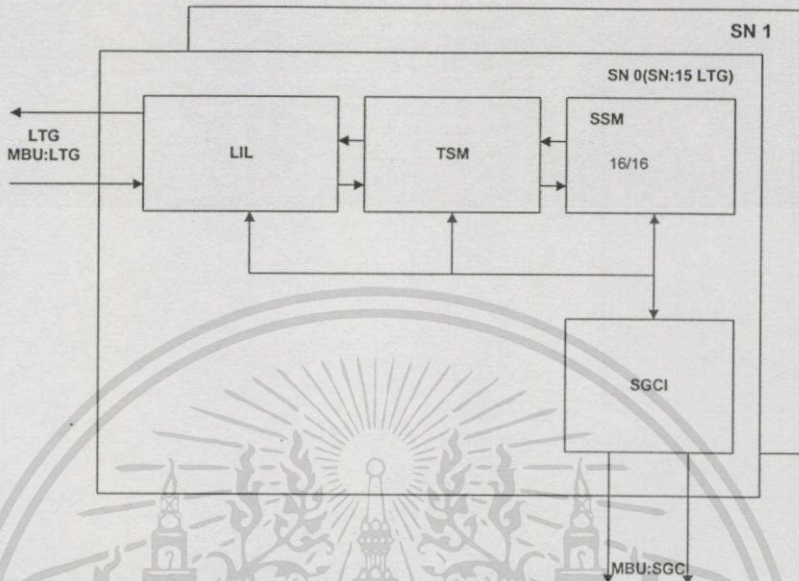
รูปที่ 3.25 การต่อของ สวิตช์ซึ่งเน็ตเวิร์ค (SN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมต่อของ SN มีดังต่อไปนี้คือ

- SDC กับกลุ่มวงจรถ่ายสาย จะเป็น Secondary Digital Carriers ระหว่างกลุ่มวงจรถ่ายสายหรือ LTG กับโครงข่ายสวิตซ์ซึ่งหรือ SN อัตราความเร็วที่ 8 MBPS (128 ช่องสัญญาณ) โดยที่จะใช้ช่วงสัญญาณ 0 สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลภายในเท่านั้น เช่นระหว่างกรุปโปรเซสเซอร์หรือ GP กับโคออดิเนตโปรเซสเซอร์หรือ CP และใช้ช่องสัญญาณ 1- 127 สำหรับการทำสวิตซ์ข้อมูลทางเสียบระหว่างผู้เรียกกับผู้ถูกเรียก
- SDC:CCNC จะเป็น Secondary Digital Carriers ระหว่างช่องสัญญาณร่วมในโครงข่าย (CCNC) กับโครงข่ายสวิตซ์ซึ่งอื่นใช้อัตราความเร็วในการส่งข้อมูลที่ 8 MBPS ใช้สำหรับการส่งระบบช่องสัญญาณร่วมนับเบอร์ 7 เท่านั้น
- SDC:TSG เป็นการเชื่อมต่อระหว่าง Secondary Digital Carriers ระหว่าง Message Buffer กับสวิตซ์ซึ่งเน็ตเวิร์คใช้อัตราความเร็วในการส่งข้อมูลที่ 8 MBPS ในการส่งแบบนี้ข้อมูลจะถูกส่งจากโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ไปยังกลุ่มวงจรถ่ายสาย ข้อมูลจากกลุ่มวงจรถ่ายสายจะส่งต่อไปจากกลุ่มวงจรถ่ายสายตัวที่หนึ่งไปยังกลุ่มวงจรถ่ายสายตัวอื่นๆ
- SDC :SGC เป็นการเชื่อมระหว่าง Secondary Digital Carriers ระหว่าง Message Buffer (MB) กับสวิตซ์ซึ่งเน็ตเวิร์ค (SN) อัตราความเร็วในการส่งที่ 8 Mb/s (128 ช่องสัญญาณ) จะส่งคำสั่งจาก โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ไปยังสวิตซ์ซึ่งเน็ตเวิร์ค
- -MBU (Message Buffer Unit) เป็นระบบย่อยของตัว Message Buffer 1 MBU (MBU:SGC) และอีก 1 MBU (MBU:LTG) และจะรวมกับกลุ่มวงจรถ่ายสายอื่นๆรายละเอียดของการเชื่อมต่อ แสดงดังรูปที่ 3.26



รูปที่ 3.26 รายละเอียดการเชื่อมต่อภายในสวิตช์ซึ่งเน็ตเวิร์ค

ในการออกแบบโครงข่ายสวิตช์ซึ่งหรือ (SN) นั้นจะถูกออกแบบให้เป็นหลายๆ เวอร์ชัน เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานได้กับชุมสายหลายขนาดและหลายชนิด คือ

- - SN :15 กลุ่มวงจรข่ายสาย เป็นชุมสายขนาดเล็ก สำหรับ 7,500 ข่ายสาย
- - SN :63 กลุ่มวงจรข่ายสาย สำหรับชุมสายขนาด 30,000 ผู้ใช้บริการ
- - SN :126 กลุ่มวงจรข่ายสาย สำหรับชุมสายขนาด 60,000 ผู้ใช้บริการ
- - SN :252 กลุ่มวงจรข่ายสาย สำหรับชุมสายขนาด 125,000 ผู้ใช้บริการ
- - SN :504 กลุ่มวงจรข่ายสาย สำหรับชุมสายขนาด 250,000 ผู้ใช้บริการ

ปัจจุบันที่ใช้ในประเทศไทยเป็น SN:63 กลุ่มวงจรข่ายสายซึ่งมีรายละเอียดและองค์ประกอบภายในที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ

- Time Stage Module (TSM)
- Space Stage Module (SSM) จะมี 16 ช่องสัญญาณเข้าและ 16 ช่องสัญญาณออก
- Switch Group Control (SGC)
- Link Interface Unit (LIU) ใช้เชื่อมต่อระหว่าง SN กับ กลุ่มวงจรข่ายสายและ SN กับ MB
- Link Interface Module (LIM) ใช้เชื่อมต่อระหว่าง SN กับ MB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

เกี่ยวกับ SN

- โครงข่ายสวิตช์ซึ่งหรือ SN ทำหน้าที่ในการสร้างการต่อระหว่างผู้ใช้บริการ (ผู้เรียก – ผู้ถูกเรียก) ซึ่งรองรับโดยกลุ่มวงจรมหาข่ายต่างๆ
- ขบวนการในการทำสวิตช์ซึ่งจะจัดการเกี่ยวกับการทำ Time Stage และ Space stage
- ประเภทต่างๆ ของการต่อของโครงข่ายสวิตช์ซึ่งจะเป็นการต่อแบบกึ่งถาวร (Semi-Permanent) เพื่อใช้ดำเนินการต่อไปนี้
- ใช้สำหรับช่องสัญญาณข้อมูล
- ใช้สำหรับช่องสัญญาณร่วม
- ใช้สำหรับทำบริการที่กำหนด

ในการต่อทุกแบบจะทำงานคู่กันเสมอเพื่อเป็นการป้องกันการเกิดความล้มเหลวในการ

ต่อ

บทที่ 4

โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113

4.1 บทนำ

สำหรับในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ (Coordinate processor) ในส่วนของโครงสร้างและหน้าที่ของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 เพื่อใช้ประกอบในการที่จะตัดแปลงระบบเพื่อนำมาใช้ในวิทยานิพนธ์โดยจะดูรายละเอียดของยูนิตต่างๆ ของแต่ละฟังก์ชันของส่วนประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องใน โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 และการออกแบบทางด้านแมคคาณิกของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์

4.2 โครงสร้างและหน้าที่ต่างๆ

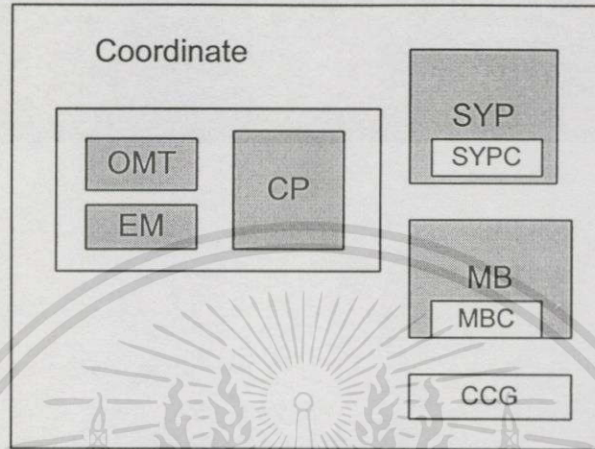
กล่าวถึงรายละเอียดหลักๆของ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานของตัว โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113

4.2.1 โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ ในหุ้มนสาย EWSD

โครงสร้างของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ ในหุ้มนสาย EWSD แบ่งเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้คือ

- ส่วนของการเข้าสู่หุ้มนสาย (Access)
- สัญญาณผ่าน และช่องสัญญาณร่วม
- สวิตซ์ซิ่ง (Switching)
- การทำโคออดิเนชัน (Coordination)

ในแต่ละส่วนที่กล่าวมาแล้วนั้นจะถูกกล่าวมานั้นจะถูกออกแบบให้มีการควบคุมภายในตัวมันเอง ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงฟังก์ชันต่างๆในโคออดิเนตโปรเซสเซอร์

4.2.2 หน้าที่ของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์

หน้าที่สำคัญของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์แบ่งเป็น 3 อย่างด้วยกันคือ

4.2.2.1 หน้าที่สำหรับขบวนการเกี่ยวกับการเรียก

4.2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างเส้นทางการเรียก และการควบคุมการเรียก

สำหรับข่ายสายผู้ใช้บริการ และกลุ่มวงจรข่ายสาย แปลงค่าเลขหมายเพื่อกำหนดเส้นทาง และการกำหนดพื้นที่สำหรับการคิดเงิน

4.2.2.3 เลือกส่วนที่เกี่ยวข้องสำหรับการทำสถิติซึ่ง

4.2.3 หน้าที่เกี่ยวกับการทำงานและการบำรุงรักษา แยกเป็น

4.2.3.1 การติดตั้งข่ายสายผู้ใช้บริการ

4.2.3.2 จัดการเกี่ยวกับการคิดเงินและการตรวจวัดข้อมูลทางการจราจรการใช้บริการ

4.2.3.3 ทดสอบอุปกรณ์และทดสอบข่ายสายผู้ใช้บริการ

4.2.3.4 วิเคราะห์เหตุเสียที่เกิดขึ้น

4.2.4 หน้าที่เกี่ยวกับการป้องกันระบบ แยกเป็น

4.2.4.1 การตรวจสอบข้อผิดพลาด (Error Detection)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน 4.2.4.2 แยกเหตุเสียที่เกิดขึ้น (Fault Isolation) ญาติให้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

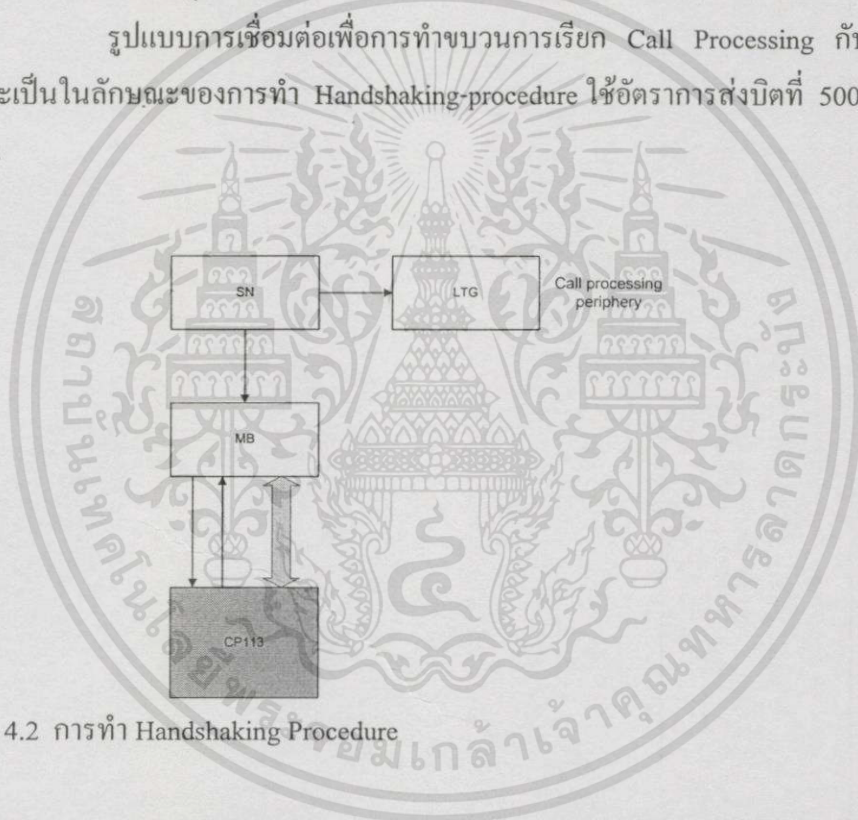
4.2.4.3 แก้ไขเหตุเสีย (Fault Clearing)

4.2.4.4 แจ้งเหตุเสีย (Fault Reporting)

4.2.4.5 การกู้ระบบ (Recovery)

ในส่วนของโครงการนี้จะใช้โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 ซึ่งได้พัฒนาให้ใช้กับชุมสายได้ทุกขนาดในรายละเอียดของ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 นั้นจะคำนึงถึงความต้องการเกี่ยวกับการปฏิบัติและความปลอดภัยของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

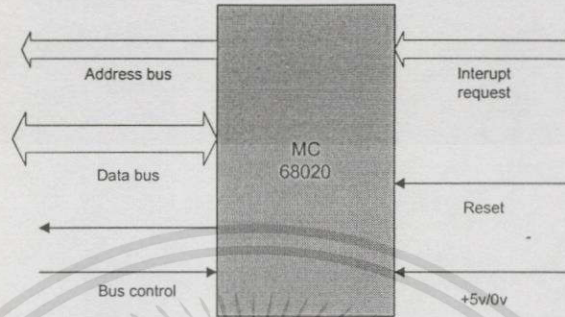
รูปแบบการเชื่อมต่อเพื่อการทำขบวนการเรียก Call Processing กับอุปกรณ์รอบข้างจะเป็นในลักษณะของการทำ Handshaking-procedure ใช้อัตราการส่งบิตที่ 500 Kbps ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การทำ Handshaking Procedure

ระบบมัลติไมโครโปรเซสเซอร์ ในกรณีของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 นั้นระบบมัลติไมโครโปรเซสเซอร์จะใช้เพื่อการรองรับส่วนที่จะขยายในอนาคตและเพื่อสามารถรองรับกับชุมสายได้หลายๆ ขนาด

การใช้ชิปไมโครโปรเซสเซอร์ ที่มีคุณภาพสูงสำหรับ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 จะเป็น 32 บิตไมโครโปรเซสเซอร์ MC 68020 จากมาตรฐานของโมโตโรล่าซึ่งมีคุณสมบัติที่สำคัญ ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดงมาตรฐาน 32 บิตไมโครโปรเซสเซอร์ MC 68020 โมโตโรล่า

- 32 บิต ที่ 16 รีจิสเตอร์ สำหรับแอดเดรสและค่าตัว
- แยก 32 บิตข้อมูลและ 32 บิต บัสแอดเดรส
- 4 GB สำหรับแอดเดรสโดยตรง
- 16,667 MHz สำหรับความถี่นาฬิกา

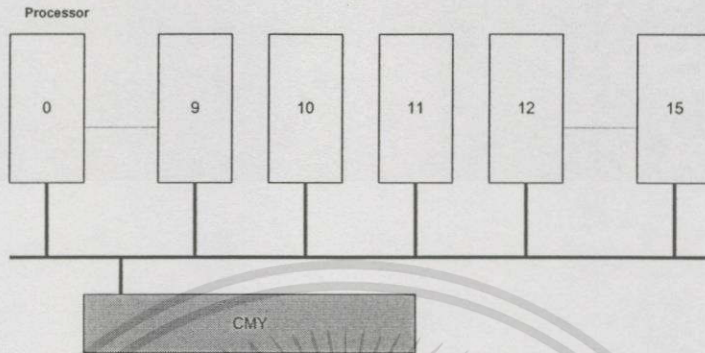
มีความสามารถในการจัดการเกี่ยวกับการจราจรได้สูง ซึ่งความสามารถต่ำสุดที่ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 ถูกออกแบบให้ใช้ได้ 250,000 BHCA (Busy Hour Call Attemp) สูงสุดรับได้ถึง 1,000,000 BHCA และยังให้ความเชื่อถือได้สูง

4.2.5 โครงสร้างทางพื้นฐาน

ตามรูปแบบของมัลติไมโครโปรเซสเซอร์เป็นไปได้ที่โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 สามารถที่จะขยายได้อีกมากความหมายมันสามารถที่จะปรับเข้ากับชุมสายได้หลายๆขนาดได้ อย่างน้อยความสามารถในการทำงานของ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 นั้นสามารถทำงานในลักษณะที่เป็น โมโนโปรเซสเซอร์หรือแบบมัลติโปรเซสเซอร์ซึ่งขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่จะนำมาใช้กับตัวมัน

ในโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 ประกอบด้วยฟังก์ชันยูนิตดังต่อไปนี้

จากรูปประกอบด้วย 13 โปรเซสเซอร์ซึ่งโปรเซสเซอร์แต่ละตัวจะต่อเข้ากับ Common Memory (CMY) ผ่านระบบบัส (Bus System) B : CMY ซึ่งในระบบบัสนี้สามารถที่จะติดต่อส่งผ่านข้อมูลซึ่งกันและกันได้โดยตรงระหว่างโปรเซสเซอร์แต่ละตัว

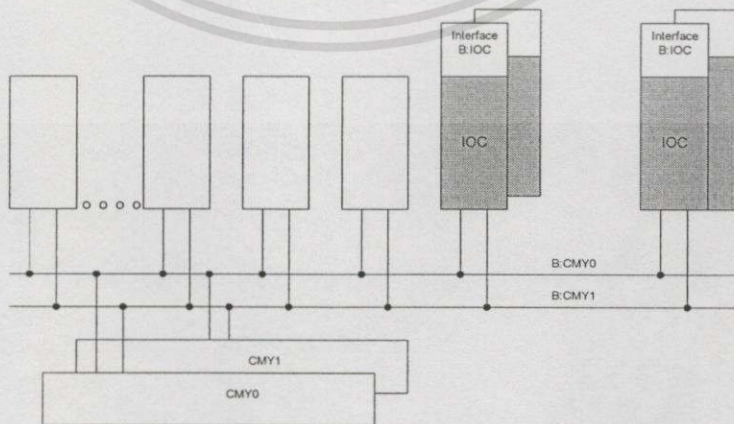


รูปที่ 4.4 องค์ประกอบของ Common Memory (CMY)

สำหรับการป้องกันในการทำงานนั้น ทั้ง CMY และ B:CMY จะทำงานในลักษณะคู่กันซึ่งในรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับ CMY ทั้งสองตัวจะเหมือนกันทุกอย่างดังนั้น CMY ทั้งสองจึงสามารถส่งผ่านข้อมูลชนิดเดียวกัน

อย่างไรก็ตามในส่วน of โครงสร้างของโปรเซสเซอร์ทั้ง 16 โปรเซสเซอร์นั้นจะแยกอิสระต่อกันและจะรับผิดชอบงานที่แตกต่างกันด้วย โดยสามารถจำแนกได้ดังนี้

- Call processor (CAP) รับผิดชอบงานเกี่ยวกับขบวนการทำการเรียก(Call processing) เท่านั้น
- Base processor (BAP) รับผิดชอบเกี่ยวกับการถ่ายโอนข้อมูลระหว่าง CMYs กับการทำงานต่างๆ หรือ Call processing และการทำงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์รอบข้าง ดังแสดงตามรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 การต่อ I/O โปรเซสเซอร์ผ่านทาง B:IOC

สรุป

ในชุมชนสาย EWSD การควบคุมจะกระจายอยู่ในแต่ละส่วนของระบบซึ่งมีโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ เป็นตัวรับผิดชอบทั้งหมด สำหรับหน้าที่หลักของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ก็คือ

- การทำสวิตซ์ซิง
- การทำงานต่างๆ และการบำรุงรักษา
- การป้องกันระบบ

ในส่วนของฟังก์ชันยูนิตของ โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 มีส่วนสำคัญดังนี้

- Base processor (BAP)
- Call processor (CAP)
- Common Memory
- Bus Common Memory (B : CMY)
- Input / Output Control (IOP)

สำหรับโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ที่เป็นมัลติโปรเซสเซอร์จะมีรูปแบบ ดังนี้

- มีบัสร่วม Common bus และหน่วยความจำร่วม Common Memory (B : CMY , CMY) ทำงานในลักษณะ Duplicate ะหว่างกัน
- ข้อมูลที่เหมือนกันจะบรรจุอยู่ใน CMY ทั้งสอง
- B : CMY ทั้ง 2 ตัวจะส่งข้อมูลตัวเดียวกัน
- ทั้ง BAP , CAP และ IOC จะรับผิดชอบงานที่แตกต่างกัน

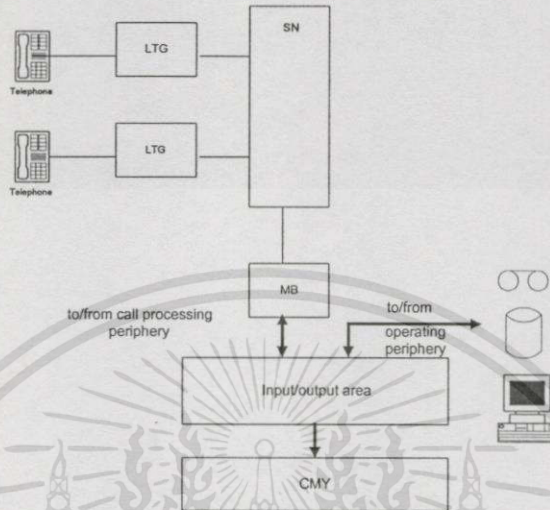
4.3 ฟังก์ชันยูนิต

สำหรับส่วนนี้จะกล่าวถึงฟังก์ชันยูนิตของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 ในรายละเอียดของประกอบขอบเขตอินพุต/เอาต์พุตและชื่อของแต่ละฟังก์ชันและอธิบายฟังก์ชันต่างๆ ของ Base processor และ Call processor

4.3.1 โครงสร้างและขอบเขตในอินพุต/เอาต์พุต

ในการควบคุมอินพุต/เอาต์พุตระหว่าง CMY กับการทำโปรเซสซิ่งหรือการทำงานต่างๆ ของอุปกรณ์รอบข้างจะกระทำผ่านทางขอบเขตของอินพุต / เอาต์พุต (Input / Output Area) ซึ่งในกระบวนการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างขบวนการทำ Call processing กับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน) ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



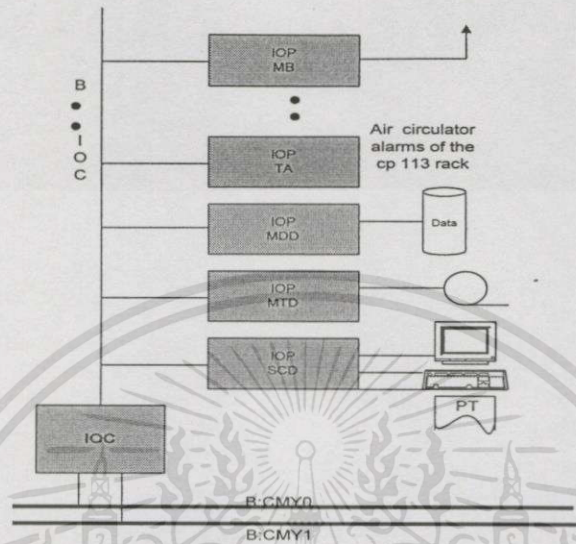
รูปที่ 4.6 โครงสร้างของขอบเขต I/O

โครงสร้างขอบเขตอินพุต/เอาต์พุตประกอบด้วย

- Input / Output Control (IOC)
- Input / Output processor (IOP)
- อุปกรณ์และตัวควบคุมอุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆ

4.3.1.1 *Input / Output Control (IOC)* ใน IOP จะประกอบด้วย

- เทปแม่เหล็ก (Magnetic tape)
- ดิสก์แม่เหล็ก (Magnetic disk)
- อุปกรณ์ควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาเช่นเครื่องพิมพ์ ดังแสดงรายละเอียดตามรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 การต่อ IOP ต่างๆกับ IOC ผ่านทาง B:IOC

- IOP : MB เป็น I/O processor สำหรับ Message Buffer
- IOP : TA เป็น I/O processor สำหรับ Time และเกี่ยวกับ Alarm ต่างๆ
- IOP : MDD เป็น I/O processor สำหรับ Magnetic disk devices
- IOP : MTD เป็น I/O processor สำหรับ Magnetic tape devices
- IOP : SCD เป็น I/O processor สำหรับ Serial data communication

รายละเอียดต่อไปจะกล่าวถึงฟังก์ชันในแต่ละองค์ประกอบ ฟังก์ชันแรกเป็นฟังก์ชันของ Input / Output Control (IOC) จะเป็นตัวรับการเชื่อมต่อกับ Bus system ทั้งสองตัว

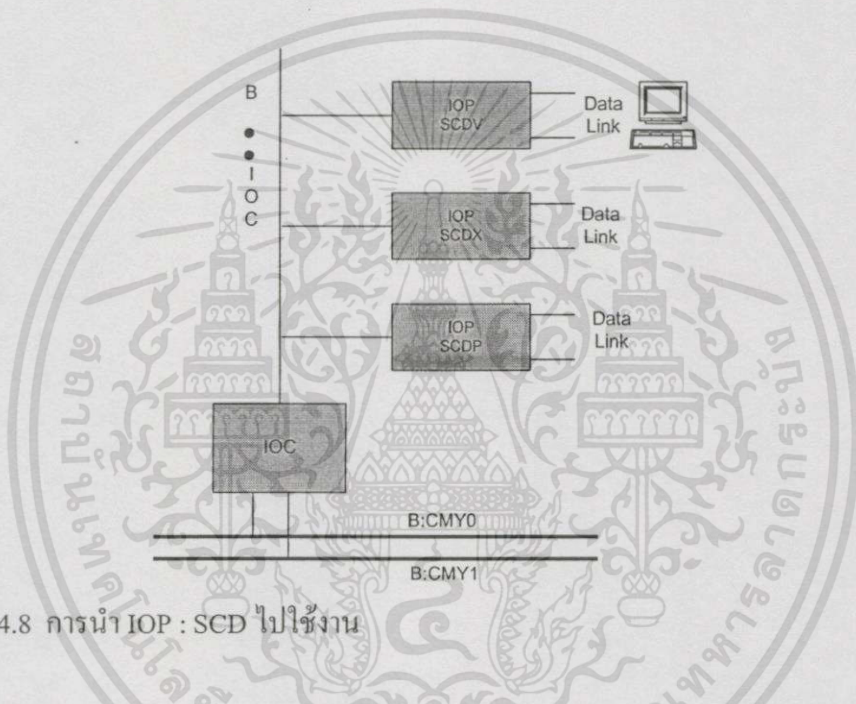
- B : IOC มีอัตราการส่งข้อมูลมากกว่า 1 MBPS
- B : CMY มีอัตราการส่งข้อมูลสูงสุดถึง 32 MBPS

สามารถต่อได้ถึง 16 IOPs บน B : IOC ซึ่งใน IOC จะควบคุมในแต่ละ IOP ฟังก์ชันที่ 2 คือฟังก์ชันของอินพุต/เอาต์พุตโปรเซสเซอร์ (IOP) อุปกรณ์รอบข้างต่างๆ จะมีการเชื่อมต่อที่แตกต่างกันออกไปซึ่งในการเชื่อมต่อแต่ละแบบจะถูกปรับให้อยู่ในรูปแบบของบัสIOC ผ่านทาง IOP ซึ่งการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์รอบข้างต่างๆ จากรูปที่ 4.7 จะใช้ IOP ที่ต่างชนิดกัน

ซึ่งมี 3 แนวทางในการที่จะต่อกับอุปกรณ์ IOP : SDC คือ

- IOP : SCDV จะประกอบด้วยการเชื่อมต่อแบบ V.24/ V.28
- IOP : SCDX จะประกอบด้วยการเชื่อมต่อแบบ X.21 / V.11
- IOP : SCDP จะประกอบด้วยการเชื่อมต่อแบบ BX.25 / X.25 ดังแสดงตามรูปที่

4.8



รูปที่ 4.8 การนำ IOP : SCD ไปใช้งาน

4.4 ระบบหน้าที่ของไมโครอินเทลโปรเซสเซอร์ 113

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึง โมดูลที่เกี่ยวข้องกับ โปรเซสเซอร์และ โมดูลที่สำคัญที่ประกอบด้วยส่วนต่างๆทางโลจิกสำหรับโปรเซสเซอร์

4.4.1 องค์ประกอบทางฮาร์ดแวร์ของโปรเซสเซอร์ทั่วไป

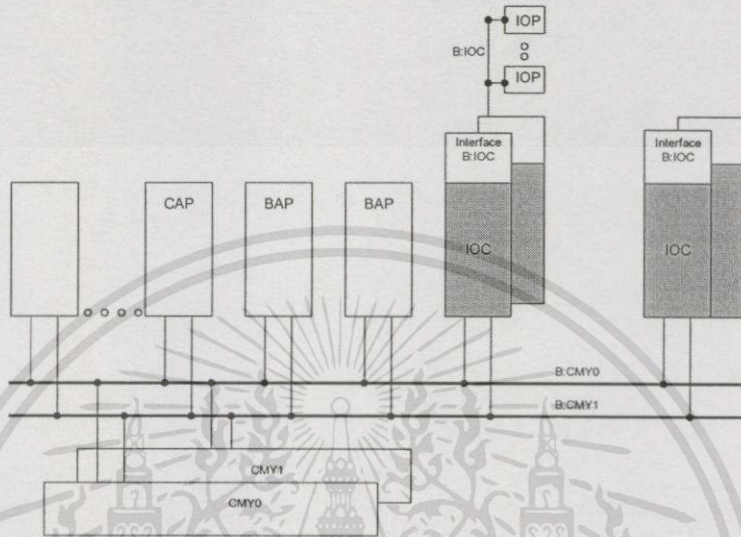
ในส่วนของโปรเซสเซอร์แน่นอนย่อมต้องมีองค์ประกอบหลายๆอย่างในตัวมันเช่น Base processor (BAP) และ Call processor (CAP) ก็เป็นส่วนหนึ่งที่มีองค์ประกอบทางฮาร์ดแวร์เหมือนกัน ซึ่งจะมีรายละเอียดดังนี้คือ

- Processing Unit (PU) ซึ่งทำงานคู่กัน
- การทำคัปลิงทางลอจิก (CL) เป็นตัวตรวจเช็คการเข้าจังหวะของ PU ทั้งสองตัว
- Local Memory (LMY) เป็นหน่วยความจำในแต่ละตัวของโปรเซสเซอร์
- Common Interface (CI) เชื่อมต่อโปรเซสเซอร์เข้ากับ Common Memory Bus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเขตองค์กรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

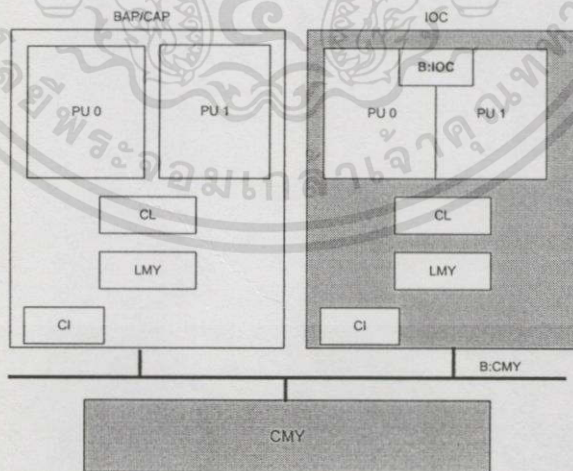
(B: CMY) ทั้งสองตัว ดังแสดงตามรูปที่ 4.9

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 แสดงการเชื่อมต่อของ B:CMY

ในส่วนของ Input / Output Control (IOC) จะมีองค์ประกอบทางด้านฮาร์ดแวร์แยกเป็นส่วนต่างๆ ดังรูปที่ 4.10



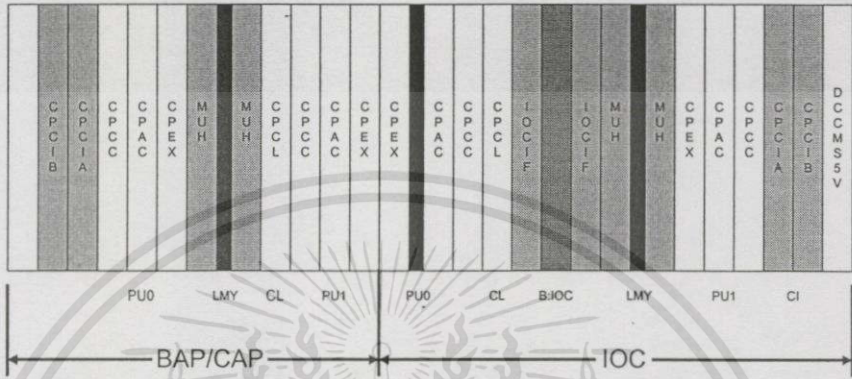
รูปที่ 4.10 ส่วนประกอบทางฮาร์ดแวร์ของ IOC

Processing Unit (PU) ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ดังนี้

- โคออดิเนตโปรเซสเซอร์เอ็กซ์คิวชั่น (CPEX)
- โคออดิเนตโปรเซสเซอร์แอกเซสคอนโทรล (CPAC)
- โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ไซเคิลคอนโทรล (CPCC)

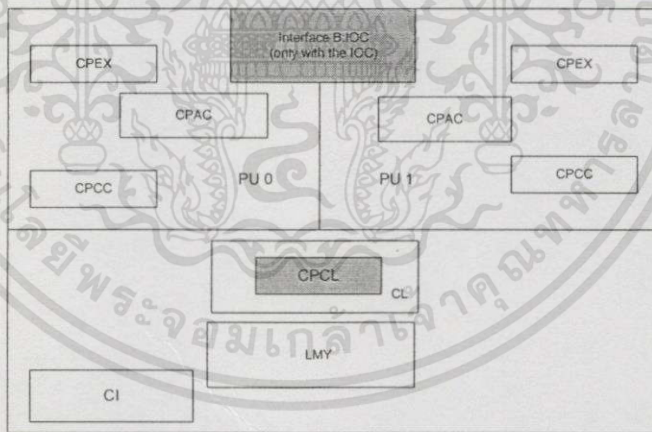
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษายานาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดแสดงตามรูปที่ 4.11



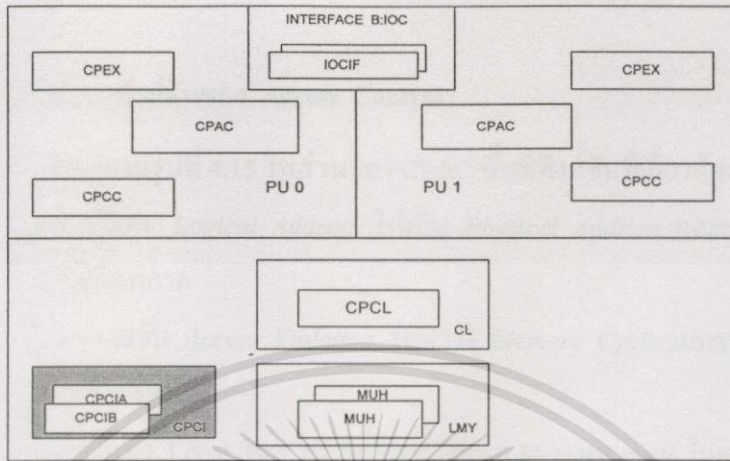
รูปที่ 4.11 แสดงโมดูลของโปรเซสซิงยูนิต (PU)

Coupling Logical (CL) ประกอบด้วย โมดูล CPCL ดังแสดงตามรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 แสดงการทำ Coupling Logic (CL)

Local Memory (LMY) จะขึ้นอยู่กับขนาดของ LMY ขึ้นอยู่กับว่าจะติดตั้งโมดูล MUH 1 หรือ 2 โมดูล และ Common Interface (CI) จะประกอบด้วยโมดูล CPCIA, CPCIB ดังรูปที่ 4.13



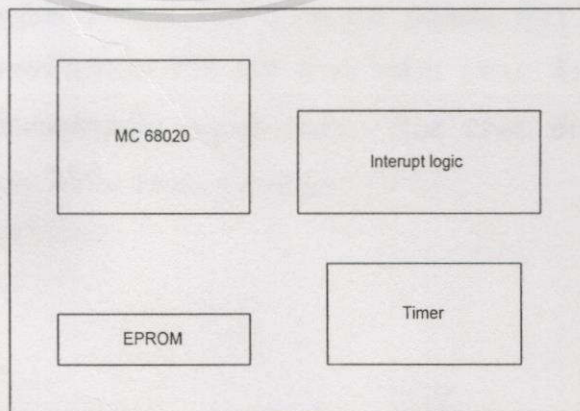
รูปที่ 4.13 แสดง Local Memory (LMY)

ในส่วนของการเชื่อมต่อของ B : IOC ซึ่งอยู่ใน IOC ในส่วนนี้จะมีโมดูล IOCIF 2 โมดูลตามรูปในโมดูลต่างๆของโปรเซสเซอร์จะถูกต่อกับโมดูลอื่นๆผ่านทาง Local Bus

4.4.2 ฟังก์ชันของ Processing Unit (PU)

4.4.2.1 ฟังก์ชันของ CPEX โดยพื้นฐานแล้วจะประกอบด้วยโดยรายละเอียดแสดงตามรูปที่ 4.14

- ไมโครโปรเซสเซอร์ MC 68020
- Interrupt Logic
- Eprom Memory
- Serveral timers

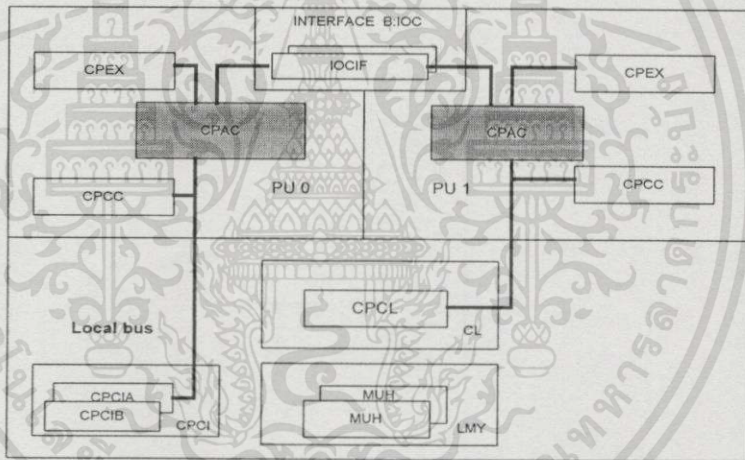


รูปที่ 4.14 แสดงรายละเอียดของ CPEX

4.4.2.2 ฟังก์ชันของ Access Control

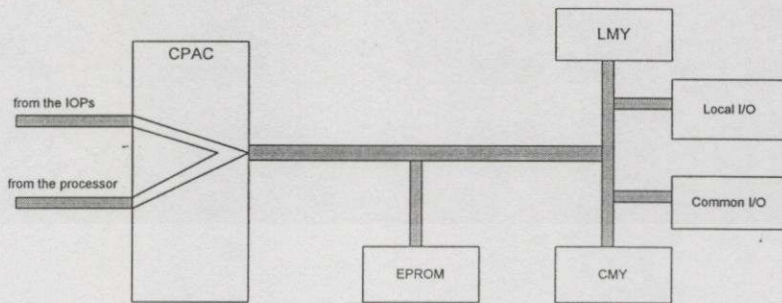
แสดงตามรูปที่ 4.15 ในส่วนของ CPAC นั้นมีฟังก์ชันที่เกี่ยวข้องที่สำคัญคือ

- การเปลี่ยน Logical Address ให้เป็น Physical Address และการเริ่มต้นของความผิดพลาด
- การตรวจจับ Access Violation ระหว่าง Memory Cycle และการเริ่มต้นของความผิดพลาด
- การจัดแบ่ง Local Bus กรณีที่มีการร้องขอ Memory cycle โดยIOCIF และ CPEX



รูปที่ 4.15 ฟังก์ชันการทำงานของ CPAC

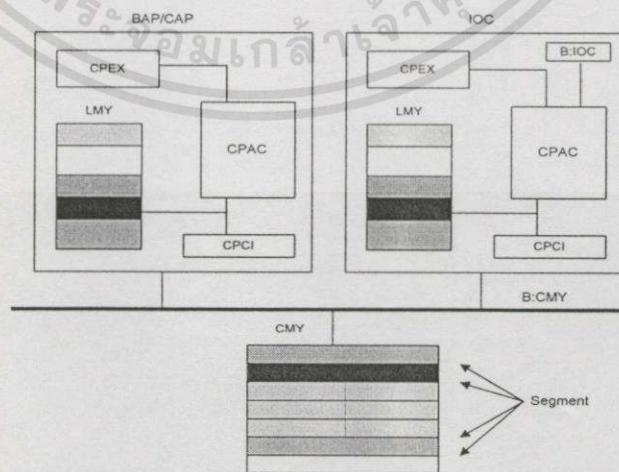
- การเปลี่ยน Logical Address ให้เป็น Physical Address ทุกๆ ไชเคิลจะเริ่มต้นโดยที่โปรเซสเซอร์ (CPEX) หรือ IOP ต่างๆ วิ่งผ่าน CPAC ดังรูปที่ 4.16 โดยในไชเคิลนี้จะมีแอดเดรสเป็น Logical Address เสมอ CPAC ยังทำหน้าที่เปลี่ยน Logical Address ให้เป็น Physical Address



รูปที่ 4.16 ฟังก์ชันการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์

ใน Physical Address สามารถที่จะเข้าสู่โคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 ได้ 5 แอดเดรส ด้วยกันคือ LMY, EPROM, CMY, Local I/O และ Common I/O ซึ่งพื้นที่ของแอดเดรสจะถูกเลือกโดยการ Mapping Bit ผ่านทาง Local I/O แอดเดรส ซึ่งในโปรเซสเซอร์นั้นสามารถที่จะสั่งให้ทำการสวิตซ์ซึ่งภายในได้จากการอ่านตัวบันทึก Alarm ต่างๆ หรือการ Set และ Reset Flip-Flop ต่างๆ ในการสั่งให้ทำการสวิตซ์นั้นจะกระทำผ่านทาง B : CMY ไปจนถึงพื้นที่ของ Common I/O แอดเดรส

การตรวจจับ Access Violation สำหรับหน่วยความจำและแอดเดรสในโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 นั้นจะถูกแบ่งออกเป็น Segment ต่างๆ ใน Segment หนึ่งๆ อาจจะประกอบด้วยข้อมูลอย่างเดียวหรือรหัสโปรแกรมเพียงอย่างเดียว ซึ่งจะติดตั้งอยู่ในพื้นที่ 1 แอดเดรสเท่านั้นเช่น การเขียนหรืออ่าน ดังรูปที่ 4.17

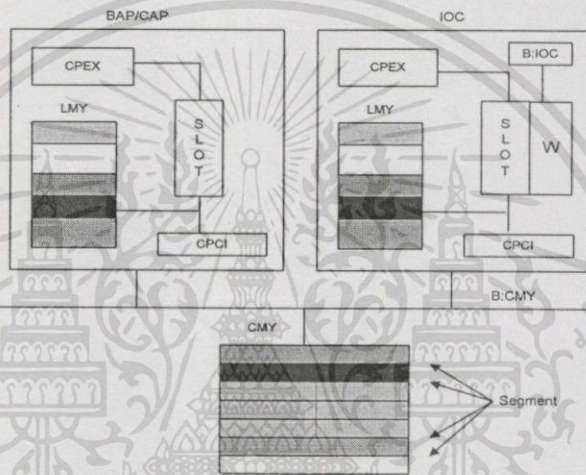


รูปที่ 4.17 แสดงการแบ่งแอดเดรส

4.4.2.3 ฟังก์ชันของ CPAC

ใน Access Control (CPAC) จะประกอบด้วยข้อมูลในแต่ละ Segment ซึ่งจะถูกรวบรวมไว้ในหน่วยความจำชั่วคราวในรูปของ Word Size ขนาด 80 บิตข้อมูล 80 บิต/Segment จะเก็บไว้ในพื้นที่ Slot หรือพื้นที่ Window ดังแสดงตามรูปที่ 4.18

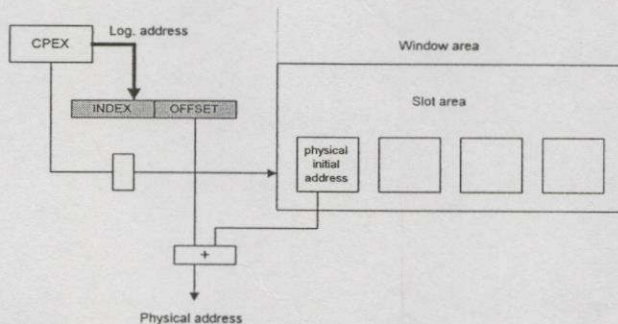
- IOP Cycle เข้าสู่ Windows
- CPEX Cycles เข้าสู่ Slot



รูปที่ 4.18 แสดงขบวนการทำงานในแอคเซสคอนโทรล

รายละเอียดของกระบวนการ Addressing procedure ของ CPEX

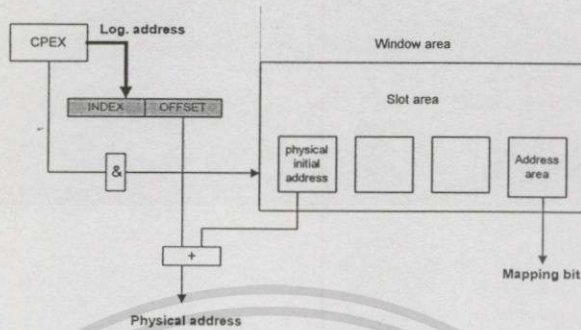
Logical Address จะประกอบด้วย Index และ Offset ซึ่ง Index จะส่งสัญญาณร้องขอจาก CPEX แอดเดรส ที่ Slot 80 บิต ในหน่วยความจำชั่วคราวจะประกอบด้วย 2,048 วินโดว์ และ 2,048 สล็อตแอดเดรสเริ่มต้นของ Segment จะถูกรวม Offset เข้าไปด้วย และจะได้เป็น Physical Address ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แสดงขบวนการทำ Addressing

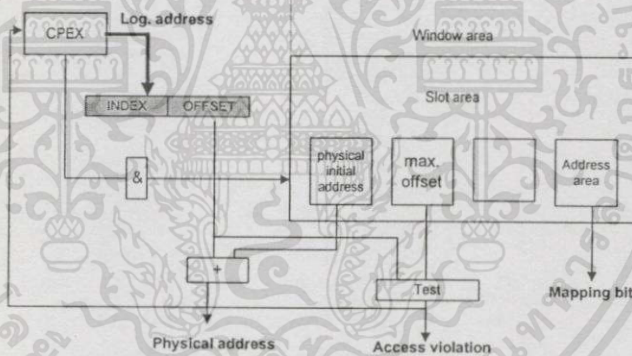
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นพื้นที่แอดเดรสของ Segment จะแสดงในรูปของ Mapping Bit ดังรูปที่ 4.20



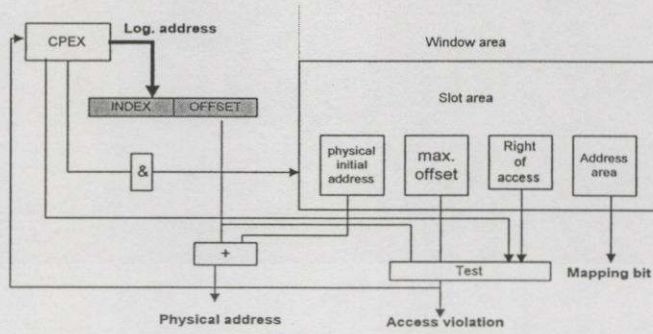
รูปที่ 4.20 การทำ Addressing แบบ Mapping bit

ถ้ากรณีที่ offset มีขนาดใหญ่มากกว่าขนาด offset สูงสุด จะต้องมี Access Violation อยู่ด้วย ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 การทำ Access Violation

วงรอบของข่าวสารจะถูกส่งโดย MC 68020 เช่น วงรอบข้อมูลวงรอบคำสั่งวงรอบการอ่าน-เขียน ซึ่งจะถูกรับเทียบกับข้อมูลที่ถูกต้องใน Segment ดังในรูปที่ 4.22

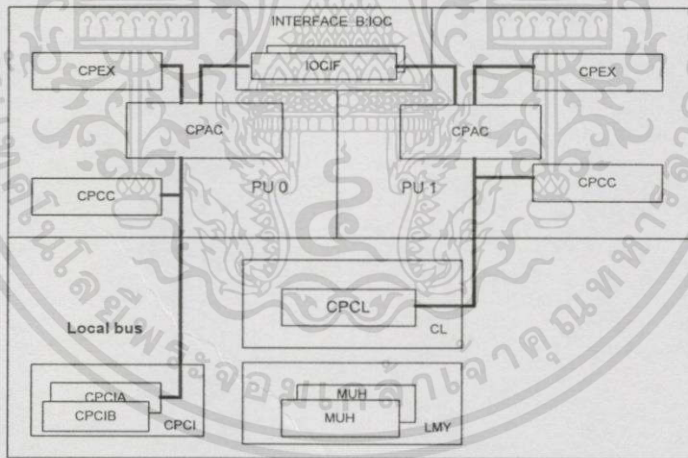


รูปที่ 4.22 แสดง Cycle Information

4.4.2.4 การจัดแบ่ง Local Bus

Access Control (CPAC) จะควบคุมการแบ่งปันการใช้ Local Bus แสดงตาม

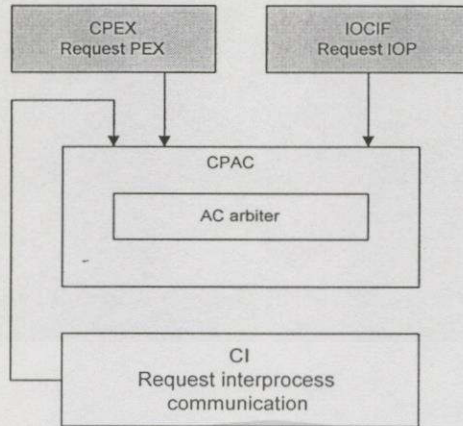
รูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 แสดงการแบ่งปันการใช้ Local Bus

ในโวลต์สปีดจะถูกส่งรื่องขอโดยอุปกรณ์เหล่านี้

- CPEX
- IOCIF
- ในโปรเซสเซอร์อื่นๆ จะกระทำผ่านทาง Coupling Interface (CI) ในระหว่างการสื่อสารภายในโปรเซสเซอร์ (IPC) จะมี priority สูงสุด



รูปที่ 4.24 แสดง Highest Priority ของ IPC บน IOCIF และ CPEX

4.5 ฟังก์ชันของ CPCC

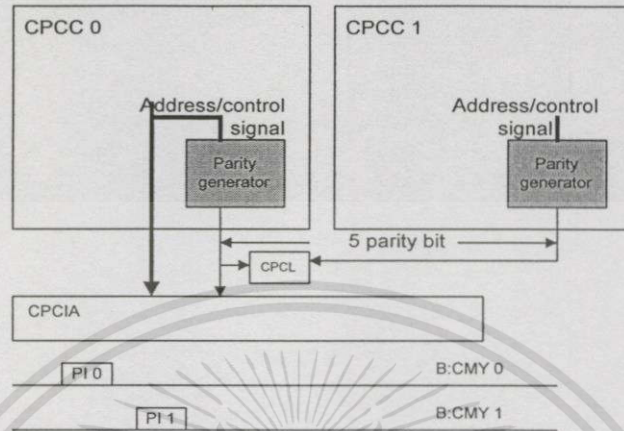
ใน Cycle Control จะดูแล และควบคุม และตรวจดูการเขียน - การอ่านทั้งหมดที่ LMY และ B : CMY

ส่วนสำคัญของการรวมทางลจิกของ Cycle Control คือ

- Parity Generator สำหรับ Address Lines
- EDC Logic สำหรับ Data Lines
- Retry Logic สำหรับ B : CMY ของวงรอบการอ่าน
- Ready time out control ของ B : CMY ที่วงรอบการอ่าน
- ควบคุมการทำงานของ LMY

4.5.1 Parity Generator

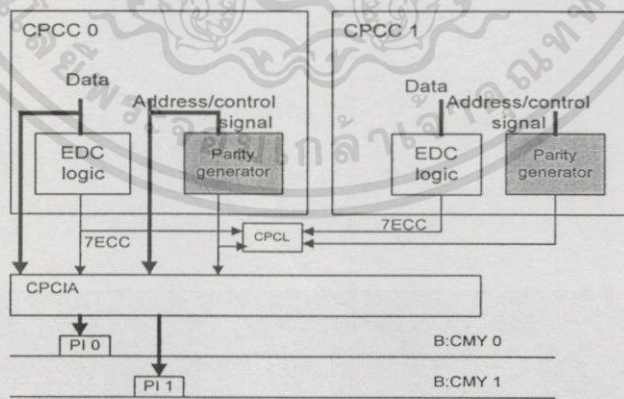
วงรอบทั้งหมดที่วิ่งผ่านทาง B : CMY เป็น 32 บิตแอดเดรส และ Control Lines จะถูกป้องกันโดย 5 Parity bit ดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 แสดง Parity Generator

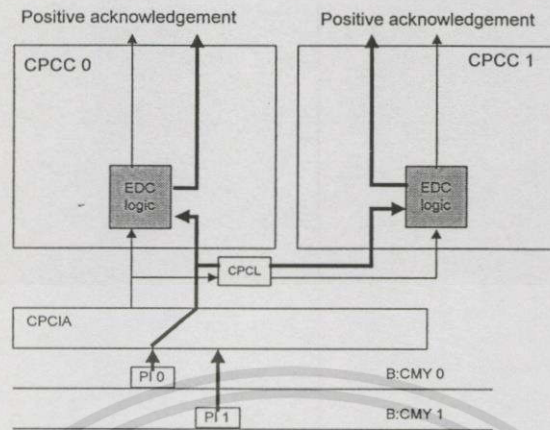
4.5.2 EDC Logic

ใน EDC Logic จะป้องกันการจราจรของข้อมูลด้วย B:CMY และ LMY สำหรับวงรอบการเขียน EDC Logic นั้นจะอยู่ในรูป ECC บิต (7 Collection bits) จะมีค่าแอดเดรสสัญญาณควบคุม ECC บิต และ Parity บิต จะทำการสวิตซ์ผ่านทาง CI ไปที่ B:CMY ทั้งสองโดย PU เท่านั้น ดังรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 แสดง EDC Logic

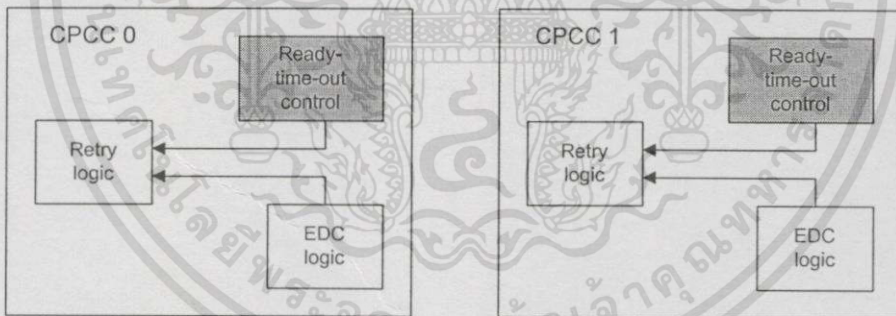
สำหรับวงรอบการอ่าน (Read Cycles) จะรับข้อมูลและ ECC บิตที่ถูกสวิตซ์โดย B:CMY ทั้งสองของ PU เท่านั้น B:CMY จะถูกเลือกเมื่อระบบเริ่มต้นทำงานและจะเปลี่ยนแปลงก็ต่อเมื่อเกิดความผิดพลาดขึ้นเท่านั้น และส่วนของข้อมูลที่ไม่มี Fault ก็จะถูกสวิตซ์โดย EDC Logic ในที่ CPEX/IOCIF ด้วย Positive Acknowledgement ดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 แสดงสถานะ Positive Acknowledgement

4.5.3 Ready time out Control

ขบวนการนี้จะเริ่มทำงานในระหว่างที่แต่ละ B:CMY อยู่ในวงรอบการอ่าน ซึ่งจะเป็นตัวกำหนด และตรวจดูเวลาของ B:CMY ระหว่างวงรอบการอ่านนั้น ดังรูปที่ 4.28

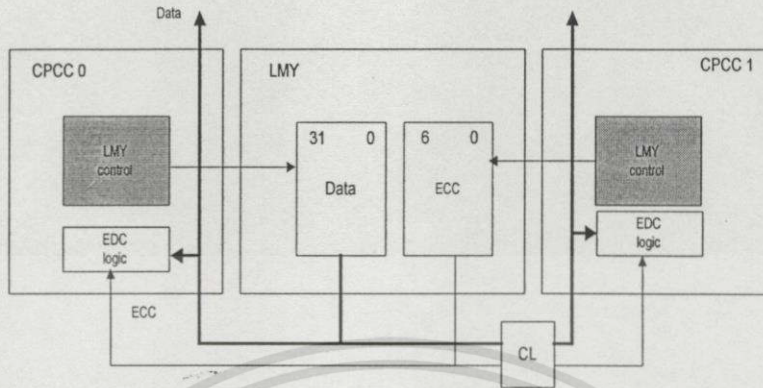


รูปที่ 4.28 การทำ Ready-Time-out Control

4.5.4 LMY Control

บิตข้อมูลต่างๆ ของ LMY จะใส่ลงไปในแอดเดรสโดย LMY Control ของ PU ด้าน 1 ในระหว่างวงรอบการเขียนของ LMY นั้น EDC ลอจิกจะอยู่ในรูปของ ECC บิต

ในระหว่างที่ LMY ของวงรอบการอ่านนั้น EDC Logic จะตรวจเช็ค การอ่าน ด้าน ECC ด้วย ดังรูปที่ 4.29



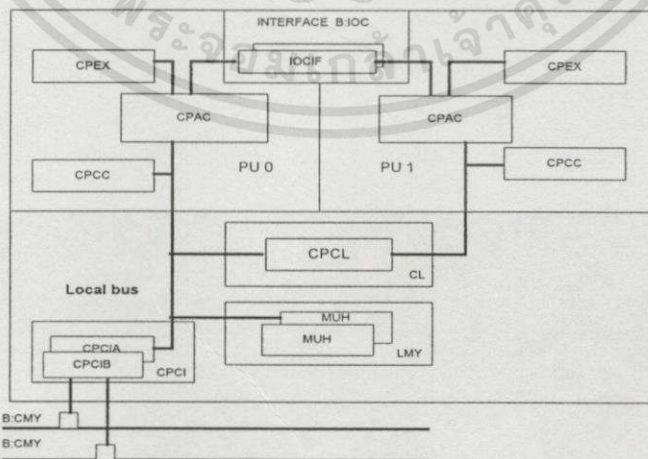
รูปที่ 4.29 แสดง LMY Control

4.6 ฟังก์ชันของการค้ำปลิงลอจิก (CPCL)

การทำค้ำปลิงลอจิกมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- เป็นตัวจ่ายข้อมูลที่เหมือนกันไปยัง PU ทั้งสองด้าน ด้าน 0 และ 1
- เปรียบเทียบสัญญาณที่ถูกเลือก
- สร้างสัญญาณพัลส์นาฬิกาใน โปรเซสเซอร์ และ Reset สัญญาณ
- ป้องกันการหยุดทำงานของระบบกะทันหัน
- เริ่มต้นขบวนการกู้คืนระบบ

4.7 ฟังก์ชันของ Local Memory แสดงรายละเอียดตามรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 แสดงฟังก์ชันของ Local Memory

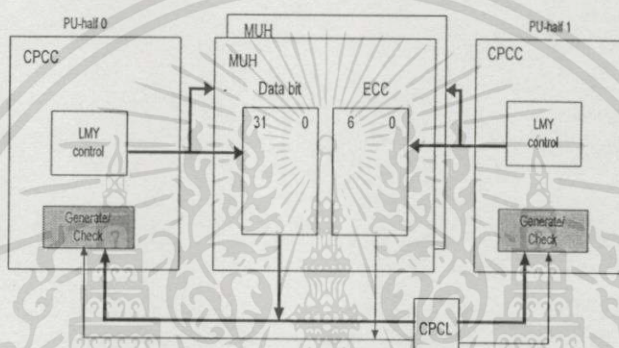
ส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้จะถูกเก็บใน Local Memory ของโปรเซสเซอร์

- โปรแกรมที่สำคัญทางไดนามิก
- ข้อมูลที่สำคัญของโปรเซสเซอร์ขึ้นอยู่กับความต้องการว่าจะใช้ LMY 1 หรือ 2

โดย LMY จะถูกสร้างให้เป็น Words ที่ขนาดของบิตเท่ากับ 39 ประกอบด้วย

- บิตข้อมูลขนาด 32
- ECC บิตขนาด 7

ส่วนของบิตควบคุมจะถูกสร้างและตรวจเช็คใน CPCC ดังแสดงตามรูปที่ 4.31

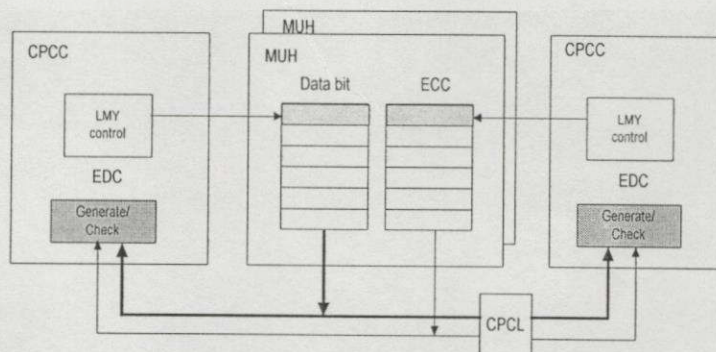


รูปที่ 4.31 แสดงการทำ Cycle Control

การควบคุมในแอดเดรสของ LMY นั้นหน่วยความจำชั่วคราวจะแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของพื้นที่บิตข้อมูล และบิตควบคุม ถ้าการทำงานของ LMY Control เกิดความผิดพลาด มันจะตรวจจับได้โดยตรงซึ่งมี 2 กรณี

4.7.1 พื้นที่ด้านบวก (Positive Area)

พื้นที่ด้านบวกถ้าหาก LMY Control ทั้งสองไม่มี Fault ทั้งบิตข้อมูลและบิตควบคุมจะรวมกันอยู่ในแอดเดรสดังแสดงในรูปที่ 4.32



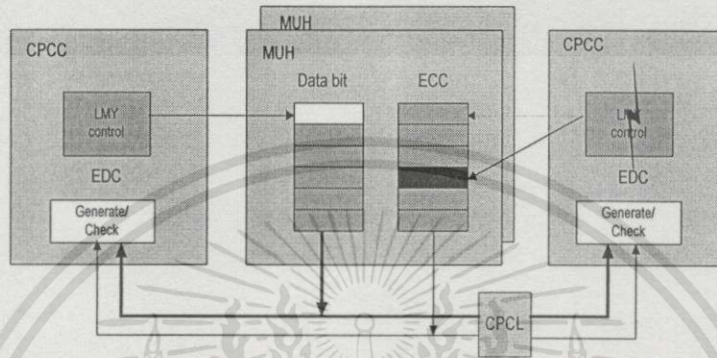
รูปที่ 4.32 การทำงานในลักษณะ Positive Case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7.2 พื้นที่ด้านลบ (Negative Area)

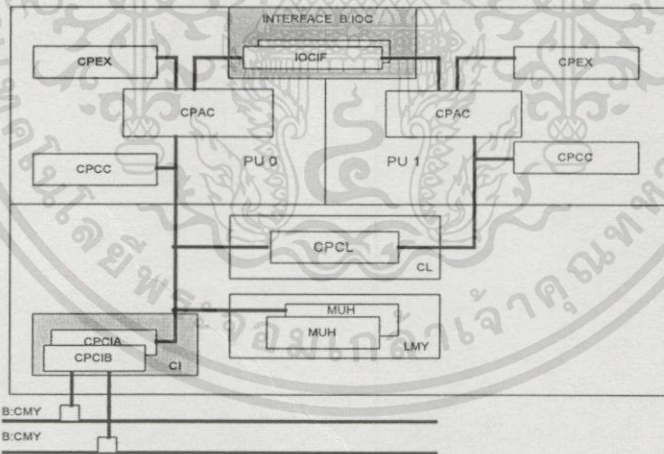
ถ้า LMY Control มี Fault เกิดขึ้น บิตข้อมูลและบิตควบคุมจะไม่สัมพันธ์กัน ใน แอคเคอเรสที่ Fault ที่ตรวจจับได้ของบิตควบคุมจะถูกเช็คใน Cycle Control (CPCL) ดังรูปที่

4.33



รูปที่ 4.33 การทำงานในลักษณะ Negative Case

4.8 ฟังก์ชันของ Common Interface (CI) ส่วนต่างๆ ของ CI แสดงดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.34 ฟังก์ชันการทำ Common Interface

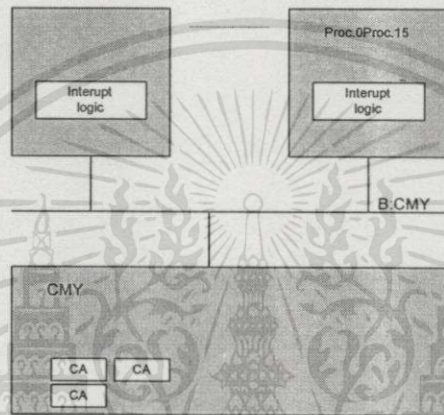
โปรเซสเซอร์จะต่ออยู่กับ B:CMY ทั้งสองตัวผ่านทาง CI ซึ่ง CI จะถูกใช้ก็ต่อเมื่อ มี Common Memory เข้ามาและการติดต่อภายในโปรเซสเซอร์ของ CI ประกอบด้วย

- การบันทึก Alarm ของ B:CMY
- การตรวจจับเหตุเสียของ PI
- บัฟเฟอร์ข้อมูลและบัฟเฟอร์แอดเดรส
- ลอจิกสำหรับการเปลี่ยนแปลงข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

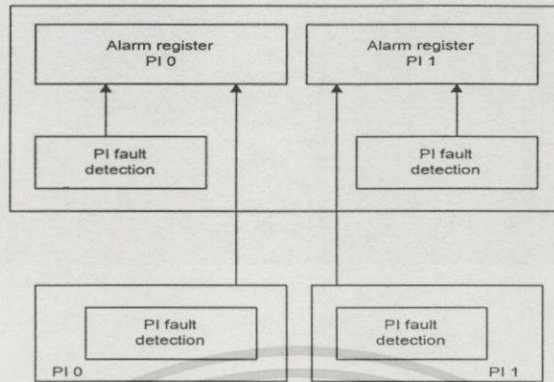
หลักการสื่อสารในโปรเซสเซอร์ ในระบบที่เป็นมัลติโปรเซสเซอร์นั้น จะต้องสามารถสื่อสารระหว่างกันได้ นั่นก็คือ ถ้าเกิดปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์ทางฮาร์ดแวร์ สามารถที่จะทำงานทดแทนกันได้ทันที

ตัวอย่างจากรูปที่ 4.35 เมื่อโปรเซสเซอร์ 15 ต้องการที่จะส่งข่าวสารไปยังโปรเซสเซอร์ 0 ในการที่จะทำเช่นนั้นได้ โปรเซสเซอร์ 15 จะต้องมีพื้นที่ในการสื่อสารข้อมูล โดยการสำรวจก่อนหน้าและเขียนข้อมูลให้อยู่ในรูป Pulse Area



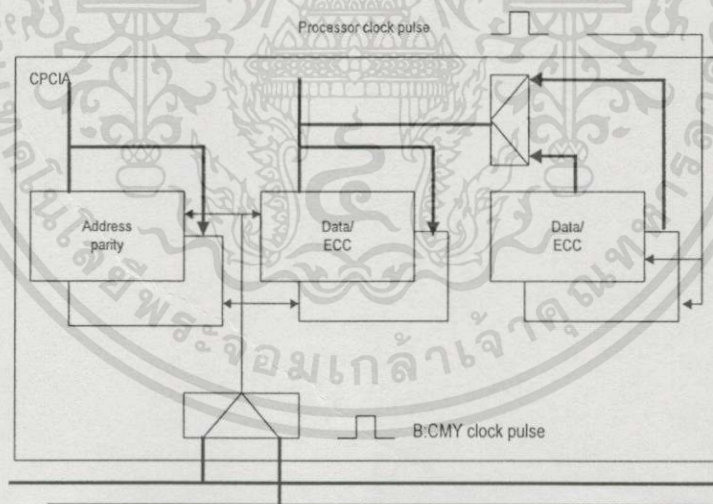
รูปที่ 4.35 แสดง Inter-Processor Communication

การบันทึก Alarm ต่างๆ ของ PI (Processor Interface) และการตรวจจับเหตุเสียซึ่ง Processor Interface Alarm สามารถตรวจจับได้ใน PI หรือใน CI เพื่อเป็นการป้องกันสำหรับ Alarm Register จะมี PIO และ PII บนโมดูล CPCIB เสมอ ดังรูปที่ 4.36



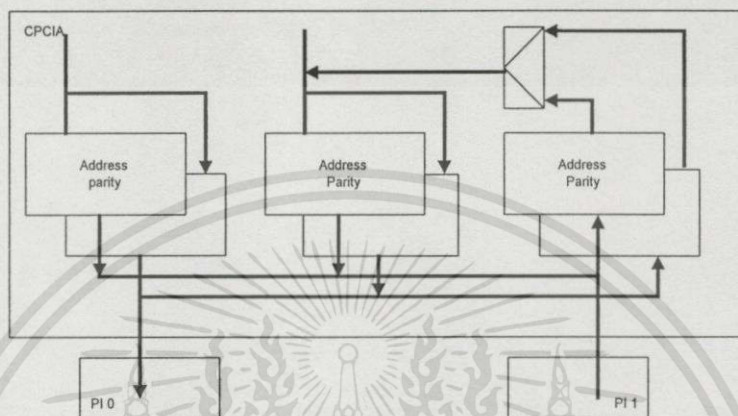
รูปที่ 4.36 แสดง PI alarm Registration และ PI fault detection

แอดเดรสชั่วคราวและข้อมูลชั่วคราวของ B:CMY จะถูกเข้าจังหวะด้วยระบบ New Clock และสุดท้ายจะถูกเก็บไว้ในที่เก็บข้อมูลชั่วคราวของ CPCIA ที่เก็บข้อมูลชั่วคราวนี้จะสามารถที่จะรับรู้รอบการเขียนที่ MC 68020 ก่อนที่ข้อมูลจะถูกเก็บใน CMY ที่ MC 68020 สามารถที่จะทำงานต่อไปได้โดยตรง ดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.37 แสดง Address และ Data buffer

ในขณะที่เดียวกัน CI และ PI แอคเครสและข้อมูลจะถูกส่งผ่านไปภายในสายเดียวกันใน PI จะแยกเป็นบัสข้อมูลและบัสแอกเครส ในขบวนการของวงรอบการเขียนแอกเครสจะถูกส่งก่อนและตามด้วยข้อมูลแอกเครส ดังรูปที่ 4.38

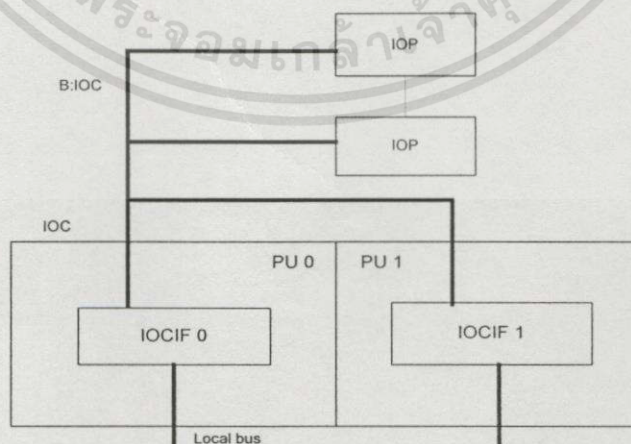


รูปที่ 4.38 การแยกคาต้าบัสและ แอกเครสบัส

สอจิกสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลจะควบคุมการถ่ายโอนการเข้าจังหวะบัพเฟอร์ และต่อผ่านทาง B:CMY หรือทาง Local Bus

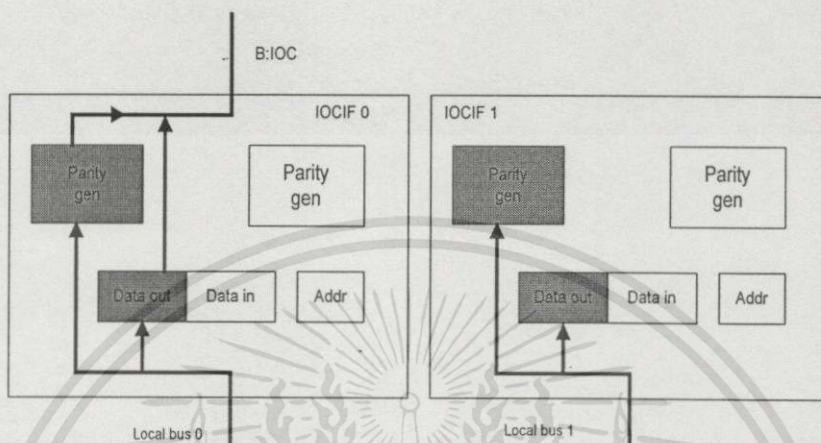
4.9 ฟังก์ชันการเชื่อมต่อสำหรับ IOP (B:IOCIF)

องค์ประกอบของ IOC จะมีโมดูล IOCIF อยู่อย่างละโมดูล IOCIF จะคอยควบคุมและเข้าจังหวะในการถ่ายโอนข้อมูลระหว่าง B:IOC และ Local Bus ของ IOC ดังรูปที่ 4.39



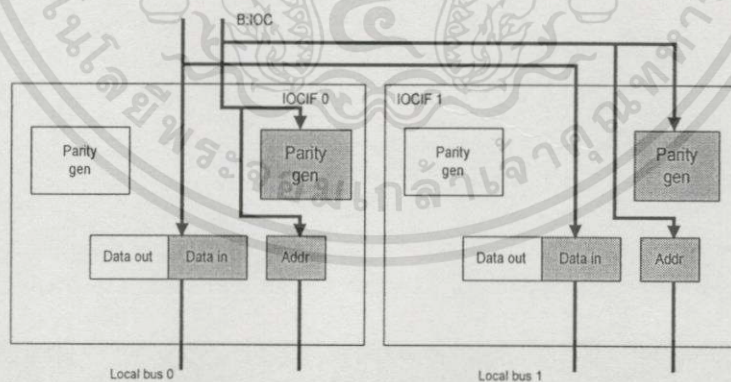
รูปที่ 4.39 การเชื่อมต่อใน IOP (B:IOCIF)

สำหรับในแต่ละส่วนของ IOC จะมีโมดูล IOCIF อยู่อย่างละ โมดูล IOCIF จะคอยควบคุมและเข้าจังหวะในการถ่ายโอนข้อมูลระหว่าง B:IOC และ Local bus ของ IOC ดังรูปที่ 4.40



รูปที่ 4.40 การรับข้อมูลของ แอดเดรสและค่าตัวจาก IOP

ในโมดูลของ IOCIF ทั้งสองจะทำงานขนานกัน โดยจะรับเอาข่าวสาร (แอดเดรส หรือ ค่าตัว) จาก IOP ต่างๆ ซึ่งข้อมูลที่อ่านได้จะถูกส่งไปยัง IOP ผ่านทาง IOCIF เท่านั้น ดังแสดงตามรูปที่ 4.41



รูปที่ 4.41 การทำงานขนานกันของ IOCIF

การตรวจสอบทางโลจิกของ IOP ที่ตรวจพบบน IOCIF มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
คือ

- ทำหน้าที่ทำ Parity Checker
- ตรวจสอบเกี่ยวกับแรงดันของ IOP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ตรวจสอบเกี่ยวกับการร้องขอต่างๆ ของระบบนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการตรวจจับได้ จะถูกบันทึกลงใน IOP Error Register ความเสียหายที่จะเกิดกับ IOP หรือการบล็อกของกลุ่ม IOP หรือการบล็อกของกลุ่ม IOP

สรุป

โปรเซสเซอร์ของโคออดิเนตโปรเซสเซอร์ 113 สร้างขึ้นจากองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. Program Execution (CPEX) ได้แก่ Logic Interrupt ของ CPEX จะแบ่งออกเป็น 16 Interrupt ซึ่งสามารถตรวจดูโดยทางซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ได้เป็น 6 ระดับ ทุกๆ 5 วินาที ตัวตั้งเวลาของ CPEX จะเริ่มการ Interrupt โปรแกรมสำหรับการดูแลการทำสวิทซ์ Time และการทำ Loop ซอฟต์แวร์ ตรวจแก้ระบบและการเกิดเหตุเสียของโปรแกรมใน IOC จะถูกเก็บไว้ใน EPROM ของ CPEX
2. Access Control (CPAC) หน้าที่สำคัญของ CPAC ก็คือการเปลี่ยนแอดเดรส การเข้าไปจัดการดูแล การทำ Mapping และ การแบ่งปัน Local Bus และการทำ Access Violation
3. Cycle Control (CPCC) จะทำหน้าที่ตรวจดูวงรอบ LMY และ B:CMY รวมทั้ง แก้ไขเหตุเสียของ B : CMY และการเปลี่ยน B :CMY

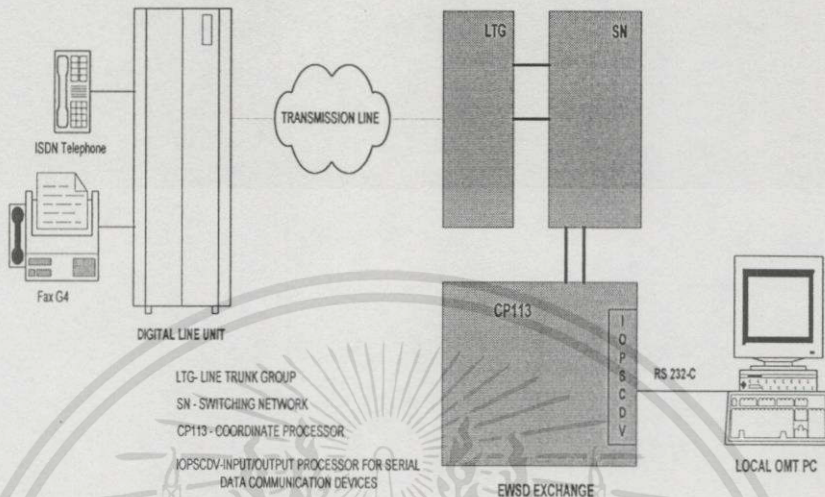
บทที่ 5

การออกแบบและการประยุกต์ใช้งาน

5.1 บทนำ

จากพฤติกรรมการทำงาน และ การบำรุงรักษาระบบในชุมสาย ISDN โดยทั่วไปมักจะใช้อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน และ การบำรุงรักษาระบบ (Operation and Maintenance Terminal) หรือ OMT PC ไว้ที่ชุมสายหลักเสมอ โดยในการทำงานกับระบบเครื่องชุมสาย จะต้องมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานประจำที่ชุมสายตลอดเวลาในการที่จะให้บริการ การตรวจข่ายสายตลอดจนเลขหมายของผู้เช่าและคอยดูแลการทำงานของระบบ โดยการทำงานดังกล่าวต้องทำทั้งที่ชุมสายหลัก (Digital Electronic Switching System) หรือ EWSD และที่ตู้ชุมสายย่อยระยะไกล DLU (Digital Line Unit) ซึ่งมีอยู่ประมาณ 20 ตู้กระจายกันอยู่ตามภาคต่างๆของประเทศ เช่น ภาคเหนือที่จังหวัดเชียงใหม่ พิษณุโลก และนครสวรรค์ ภาคใต้ที่จังหวัดภูเก็ต สุราษฎร์ธานี และอำเภอหาดใหญ่ ในส่วนของพื้นที่ภาคกลางจะตั้งกระจายอยู่ตามพื้นที่เขตโทรศัพท์ต่างๆ

ในกรณีเกิดเหตุเสียที่ชุมสายย่อยระยะไกลในส่วนของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ เช่น โมดูลเลขหมายผู้เช่า (Subscriber line module) โมดูลชุดควบคุมระบบของตู้ชุมสาย (Digital line unit system module) โมดูลสำหรับจ่ายกระแสไฟของชุมสาย (Digital line unit Equipment) เป็นต้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้เจ้าหน้าที่ ที่ปฏิบัติงานจากชุมสายหลักบางส่วนออกไปปฏิบัติงานยังตู้ DLU และเจ้าหน้าที่ ในชุมสายหลักจะต้องคอยประสานงานในการสั่งงานไปยังตู้ DLU ก็คือต้องทำงานทั้งสองด้าน ซึ่งทำให้การทำงานเป็นไปด้วยความล่าช้า และอาจเกิดความผิดพลาดได้ เนื่องจากเจ้าหน้าที่ ที่สั่งงานจากชุมสายหลักไม่ได้อยู่หน้างานโดยตรง และเจ้าหน้าที่ ที่ตู้ DLU จะต้องคอยคำสั่งจากทางชุมสายหลักทำให้ขาดความยืดหยุ่นในการทำงาน

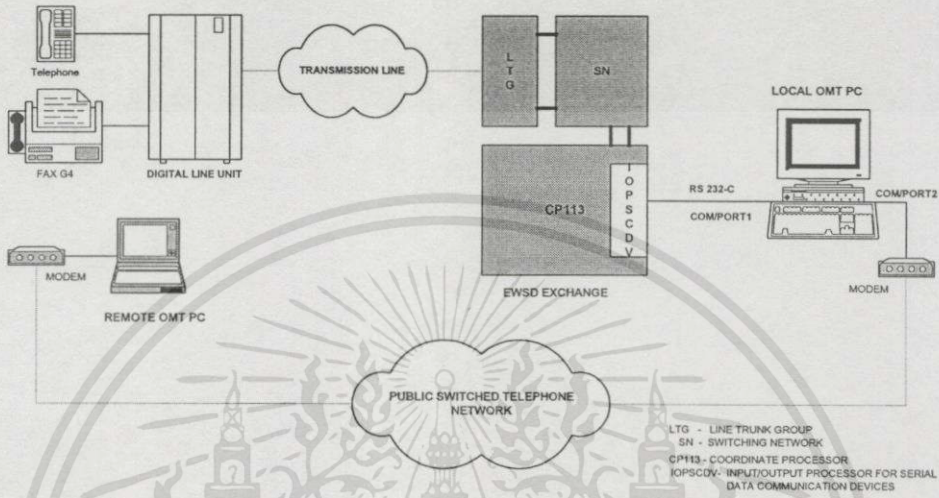


รูปที่ 5.1 แสดงลักษณะของอุปกรณ์ควบคุมที่ชุมสายหลัก

5.2 ทฤษฎีและหลักการที่นำเสนอ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ในการทำงานและการบำรุงรักษาระบบเครื่องชุมสายทำให้พบเห็นข้อดีของการทำงาน คือการเสียเวลาไปในการที่จะติดต่อประสานงานระหว่างชุมสายหลักกับตู้ DLU เพื่อการตรวจซ่อม แก้ไขหรือการเปลี่ยนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของระบบ และยังคงความยืดหยุ่นในการทำงาน รวมทั้งเสียบุคลากรที่จะแก้ปัญหา ณ จุดนั้น หลักการที่นำเสนอ คือการใช้อุปกรณ์การควบคุมจากระยะไกล แยกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนของฮาร์ดแวร์และส่วนของซอฟต์แวร์ ซึ่งส่วนของฮาร์ดแวร์ประกอบด้วย โมเด็ม คู่สายเลขหมายโทรศัพท์ เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดพีซีเพื่อใช้ควบคุมระยะไกล และเครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดพีซี หรืออุปกรณ์เทอร์มินัลควบคุมการทำงานและบำรุงรักษาระบบที่ชุมสายหลัก หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า โดคัล พีซี ในส่วนของโปรแกรมเป็นการออกแบบ โปรแกรมควบคุมระยะไกล (Remote control software)

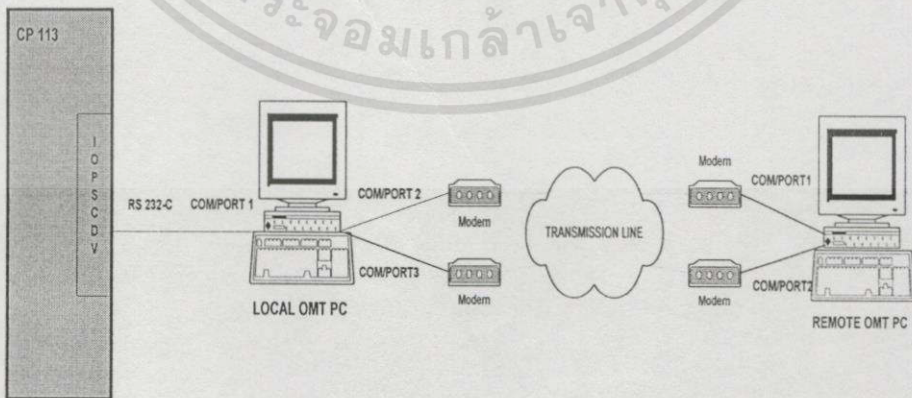
การควบคุมระยะไกลจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถจะทำงาน/ควบคุมระบบ ทั้งที่ชุมสายหลักและตู้ DLU ได้โดยการเรียกผ่านทางโมเด็ม โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมจากระยะไกล จะเป็นส่วนจัดการส่วนหน้าและจะทำงานทุกอย่างได้เช่นเดียวกับอุปกรณ์ควบคุมที่ชุมสายหลักดังแสดงในรูปที่ 5.2



รูปที่ 5.2 แสดงลักษณะของอุปกรณ์ควบคุมจากระยะไกล

5.3 การออกแบบระบบการทำงานจากระยะไกล

การควบคุมจากระยะไกลไปยังชุมสายหลักนั้น สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ก็คือ โปรแกรมควบคุมการทำงานจากระยะไกล ซึ่งจะใช้โปรแกรมนี้ต่อผ่านโมเด็มและคู่สายเลขหมายโทรศัพท์เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารจาก OMT PC ระยะไกลไปยัง OMT PC ชุมสายหลักติดตั้งอยู่ ดังแสดงตามรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แสดงการต่อระหว่าง OMT PC ชุมสายหลักกับ OMT PC ระยะไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เรียกเข้ามายังชุมสายหลัก จะทำหน้าที่เป็นเครื่องเทอร์มินอล หรือ OMT PC ระยะไกล ส่วนของเครื่องปลายทางจะทำหน้าที่เป็นโฮสคอมพิวเตอร์หรือ OMT PC ที่ชุมสายหลัก ข้อมูลที่แสดงบนจอภาพทั้งสองเครื่องนั้นจะเหมือนกันตลอดเวลา สามารถรับข้อมูลเข้าได้จากแป้นพิมพ์ของเครื่องเทอร์มินอลรวมทั้งที่เป็นแป้นพิมพ์ของโฮสคอมพิวเตอร์ หลักการทำงานของโปรแกรมควบคุมการทำงานระยะไกล จะต้องมีความเข้าใจในการเชื่อมต่อซึ่งกันและกันและใช้เป็นแนวทางในการออกแบบโปรแกรมซึ่งเงื่อนไขก็คือการเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Terminal Interface)

อุปกรณ์สำหรับการเชื่อมต่อจะต้องเกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- รูปร่างของสายเคเบิลหรือคอนเนคเตอร์เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อ
- หน้าที่ของขาแต่ละขาและการจัดเรียงขาภายในคอนเนคเตอร์
- ขนาดของกระแสและแรงดันที่ป้อนให้

สำหรับการอินเทอร์เฟซเมื่อมองในแง่ของเงื่อนไขทางไฟฟ้าและทางฟิสิกส์แล้ว สามารถเรียกได้ว่าเป็นเงื่อนไขทางตรรกะ

การเชื่อมต่อตามเงื่อนไขทางตรรกะเกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้

- วิธีการสร้างการเรียกเพื่อเลือกคู่สายสื่อสารในกรณีของการส่งข้อมูลผ่านชุมสายโทรศัพท์
- วิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลระหว่างคู่สื่อสารที่เป็นเทอร์มินัล
- วิธีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลที่ได้รับ
- วิธีแก้ปัญหา ในกรณีตรวจสอบพบความผิดพลาดขณะส่งข้อมูล

5.4 ลักษณะของโปรแกรมควบคุมระยะไกล

ลักษณะการทำงานของชุมสายโทรศัพท์ระบบ ISDN นั้น ในการทำงานและการบำรุงรักษาระบบจะใช้คอมพิวเตอร์หรือเรียกว่า OMT PC ซึ่งจะถูกต้องเข้ากับ CP113 ผ่านทางโมดูล IOP-SCDV ของระบบ โดยเชื่อมต่อผ่านทางคอมพิวเตอร์ 1 และใช้มาตรฐาน RS-232-C และจะใช้คอมพิวเตอร์ 2 ต่อกับโมเด็ม เพื่อที่จะติดต่อสื่อสารกับ OMT PC ระยะไกล

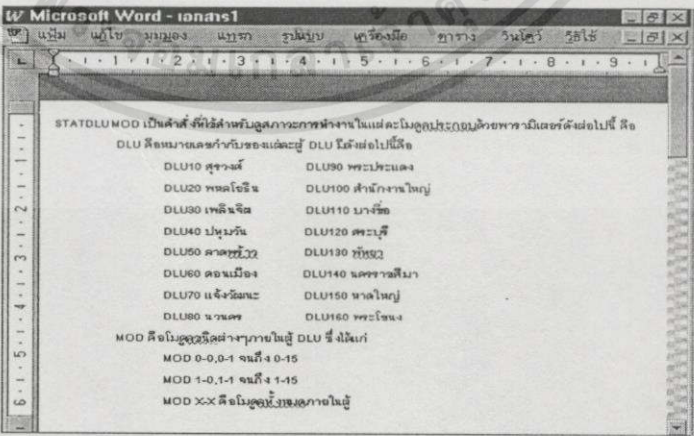
ในสภาวะการทำงานปกติของ OMT PC ชุมสายหลักที่ต่อกับชุมสาย ISDN นั้นจะต้องใช้รหัสผ่าน โดยผู้ใช้จะต้องผ่านขั้นตอนการใส่ LOGIN และต้องใส่ Password ก่อนเข้าทำงานกับชุมสายทุกครั้ง เมื่อทางชุมสายได้รับ LOGIN และ Password ที่ถูกต้องแล้ว OMT PC

เนื่องจากโปรแกรมสื่อสารแบบทั่วไปไม่สามารถที่จะ LOGIN เข้าสู่ระบบของชุมสาย ISDN ได้เองเนื่องจากทางชุมสายมีการป้องกันดังที่กล่าวมาแล้วโดยถ้าทาง OMT PC ระยะเวลาใกล้ต้องการที่จะ LOGIN เข้าชุมสาย OMT PC ที่ชุมสายหลักจะต้องกด Function Key F1 ก่อนทุกครั้งเพื่อที่จะส่ง Message ให้ได้ LOGIN และ Password ซึ่งหลังจากได้ LOGIN และ Password ที่ถูกต้องแล้วทางด้านชุมสายหลักจะส่ง CP Job Number ไปให้กับทาง OMT PC ระยะเวลา ซึ่งโปรแกรมสื่อสารที่ออกแบบพัฒนานี้ ได้ออกแบบให้ Function Key F1 ของ OMT PC ที่ชุมสายหลักทำงานได้เองสามารถที่จะ LOGIN เข้าชุมสายได้เอง โดยไม่ต้องให้ทาง OMT PC ที่ชุมสายหลัก กด Function Key F1 เพื่อส่ง CP Job Number ให้

นอกนั้นยังได้ออกแบบและพัฒนาระบบความช่วยเหลือ เนื่องจากในการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบต้องใช้ Direct Command ที่เจ้าหน้าที่ต้องใช้เป็นคำสั่งเฉพาะและบางคำสั่งประกอบด้วย Parameter ที่ยาวมาก ซึ่งคำสั่งที่จำเป็นเหล่านี้ได้ออกแบบไว้ใน Help File ซึ่งคำสั่งที่สำคัญและต้องใช้บ่อยๆ แสดงในภาคผนวก 1

5.5 การสร้างระบบช่วยเหลือ

เมื่อคุณมีปัญหาในการใช้งานระบบช่วยเหลือ (Help) จะทำให้ประหยัคงบประมาณในการอบรมการลงเป็นอย่างมาก การสร้างไฟล์ระบบช่วยเหลือนี้สามารถกำหนดเมนูแบบ pop up และหัวข้อที่จะกระโดดไปยังส่วนต่างๆตลอดจนการใส่ภาพหรืออื่นๆ ในไฟล์ระบบช่วยเหลือนี้สร้างไฟล์นี้ด้วยโปรแกรมเวิร์ด โปรเซสเซอร์ที่สนับสนุนการจัดเก็บไฟล์เป็นรูปแบบ RTF (Rich Text File) เช่น โปรแกรม ไมโครซอฟท์เวิร์ด เป็นต้น



รูปที่ 5.4 ตัวอย่างข้อความในระบบช่วยเหลือ

สำหรับโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่าง OMT PC ที่ชุมสายกับ OMT PC ระยะไกล นั้นสามารถใช้ ได้กับโปรโตคอลที่มีให้กับ โมเด็มเช่น Zmodem, Kermit เป็นต้น ซึ่งในการทดลองใช้งานแล้วสามารถใช้งานได้โดยไม่มี Error สรุปได้ว่าในการที่จะใช้ OMT PC ระยะไกลเพื่อที่จะ LOGIN เข้าชุมสาย ISDN นั้น จะต้องใช้โปรแกรมสื่อสารเฉพาะแบบ จะทำงานได้เหมาะสมกับระบบของงานที่ทำมากกว่า

5.6 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานที่ชุมสายหลัก (Local OMT PC)

คอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานที่ชุมสายหลักเป็นคอมพิวเตอร์แบบ AT ที่ใช้ CPU 80286, 80386, 80486 หรือรุ่นใหม่ ก็ได้ เช่นเครื่องซีเมนส์ PCD -2 PCD-3msx หรือ เอเซอร์ 1100 ใช้หน่วยความจำ 1 MB ขึ้นไป

ลักษณะของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควรมีฮาร์ดดิสก์และฟลอปปีดิสก์ไดรฟ์ขนาด 30 นิ้ว ขนาดของฮาร์ดดิสก์ขึ้นอยู่กับความต้องการของ Log file โดยปกติแล้วฮาร์ดดิสก์ขนาด 40 MB ก็พอที่จะเก็บ Log file ได้อย่างน้อย 1 เดือน

คอมพิวเตอร์จำเป็นที่จะต้องใส่พอร์ท เพื่อใช้ในการต่อกับโปรเซสเซอร์ร่วม (Coordinate processor) หรือ CP ของทางชุมสาย และสำหรับต่อกับ โมเด็มเพื่อที่จะเชื่อมต่อไปยัง อุปกรณ์ควบคุมระยะไกล ซึ่งสามารถต่อได้ถึง 3 พอร์ท ขึ้นอยู่กับว่าจะมีผู้ใช้จากระยะไกลจำนวนเท่าใดที่ต้องการจะต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ชุมสายหลัก (Local OMT PC)

5.7 อุปกรณ์การทำงานและบำรุงรักษาจากระยะไกล (Remote OMT PC)

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำงานจากระยะไกลอาจจะใช้แบบเดียวกับที่ชุมสายหลัก แต่ในงานวิจัยนี้คำนึงถึงความสะดวกในการนำไปใช้ จึงได้เลือกคอมพิวเตอร์แบบกระเป๋าหิ้ว (Note book) หรือ Laptop หรือ Portable ซึ่งอุปกรณ์ควบคุมจากระยะไกลต้องการเพียงแค่ 1 คอมพิวเตอร์ ที่จะต่อกับ โมเด็มเพื่อสร้างการติดต่อกับอุปกรณ์ควบคุมที่ชุมสายหลัก สำหรับอุปกรณ์ควบคุมจากระยะไกลและใช้ฮาร์ดดิสก์ที่มีขนาดไม่ใหญ่นักเพื่อใช้ในการเก็บ Log file

5.8 โมเด็ม

การที่อุปกรณ์ควบคุมจากระยะไกลจะติดต่อกับอุปกรณ์ควบคุมที่ชุมสายหลักได้จะต้องต่อผ่านทางโมเด็มโดยเลือกใช้มาตรฐาน Hayes มีความเร็วในการส่ง ตั้งแต่ 1200, 2400 หรือ 9600 บิต/วินาที ซึ่งถ้าใช้โมเด็มที่มีการบีบอัดข้อมูลด้วยก็จะดีกว่า

5.9 โปรแกรมที่ใช้ในการเชื่อมต่อ

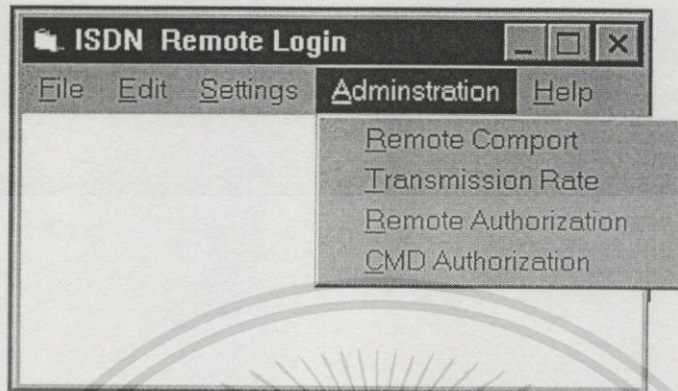
สำหรับโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบระบบ จะใช้โปรแกรมซึ่งออกแบบให้ทำงานบนวินโดว เป็นโปรแกรมที่ออกแบบเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารและส่งข้อมูล ระหว่างพี ซีระยะไกลกับพี ซีที่ชุมสายหลัก รายละเอียดของโปรแกรมที่ใช้ประกอบด้วย

- การออกแบบให้เครื่องสามารถทำงานได้หลายๆงานพร้อมๆกันและมีการโต้ตอบกันในการทำงาน
 - ออกแบบเพื่อใช้กำหนดระดับชั้นของผู้ใช้จากอุปกรณ์ควบคุมระยะไกลว่าจะสามารถเข้าทำงานกับระบบได้ในระดับใด
 - ออกแบบเพื่อให้สามารถ LOGIN เข้าสู่ชุมสายหลักเพื่อขอใช้ระบบ
 - ออกแบบเพื่อสร้าง Configuration สำหรับการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ก่อนการติดต่อระหว่างอุปกรณ์ควบคุมระยะไกลและชุมสายหลัก โดยการจะแยกเป็นโหมดการทำงานต่างๆในการตั้งค่าที่ใช้สำหรับเริ่มต้นการติดต่อ
- ขั้นตอนการ โหลด โปรแกรมและการตั้งค่าต่างๆใน โปรแกรมแยกเป็น 2 ส่วนดังนี้
- โหลดโปรแกรมที่ใช้บนวินโดว
- โปรแกรมการทำงานจะปรากฏบนหน้าจอ ในลักษณะของ Pull down menu
 - ตั้งค่าโหมดการทำงานเป็น แบบระยะไกล
 - ตั้งค่า คอมพอร์ต ของ พี ซี ระยะไกล เป็นคอมพอร์ต 1
 - ตั้งค่าอัตราเร็วในการส่งของโมเด็มเป็น 9600 บิตวินาทีซึ่งจะสัมพันธ์กับ อัตราเร็วในการส่งของ CP113

หลังจากตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆแล้วกด ENTER เพื่อ ทำการ โหลด โปรแกรม

- ใช้ คำสั่ง AT เรียกจาก โมเด็มปลายทาง ไปยังชุมสายหลัก
- ผ่านขั้นตอนของการต่อระหว่างโมเด็มแล้ว OMT PC ระยะไกลจะแสดง การ LOGIN และตามด้วย Password เพื่อเข้าสู่กระบวนการทำงานต่อไป

5.10 การทดสอบและผลการทดสอบ



รูปที่ 5.5 แสดงตัวอย่าง Application User ทางด้าน OMT PC ระยะไกลเพื่อการตั้งค่า
ในเมนูก่อนการทำการขึ้นตอนการเรียกเข้าหาชุมสายหลัก

DLU	MOD	TYPE	OST	SIDE0	ACCESS-DEGRADATION SIDE1	PACC SIDE0	SIDE1
10	0- 0 TO 0- 7	SLMDB	ACT	NON	NON	NO	NO
10	0- 8	BDCG/GCG	ACT	NON	NON	NO	NO
10	0-11	FTEM	ACT	NON	NON	NO	NO
10	0-12	LMEM	ACT	NON	NON	NO	NO
10	0-13	LVMM	ACT	NON	NON	NO	NO
10	0-14 TO 0-15	SLMDB	ACT	NON	NON	NO	NO
10	1- 0	SLMACOS	ACT	NON	NON	NO	NO

รูปที่ 5.6 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพการทำงานของ Digital Line Unit และ โมดูลแต่ละ โมดูล
ภายในชุมสายย่อยว่าอยู่ในสภาวะการทำงานปกติหรือไม่

```

Debug Window
<Ready>

8511
<DISPMET:LAC=02, DN=2000099&&2000110;

SRW6/SURAWONG6/THACPZ1V90331942/000 98-06-18 13:23:40
8511 OMT-01/EWSD2 2937/20010

CHARGE METER CONTENTS

LAC DN/LSN CNTR1 CNTR2 CNTR3 CNTR4 CNTR5
-----
02 2000099 0 9.065 0 0 0
02 2000100 0 382 0 0 0
02 2000101 0 41 0 0 0
02 2000102 0 44 0 0 0
02 2000103 0 159 0 0 0
02 2000104 0 15.287 0 0 0

END JOB 8511 EXEC'D

```

รูปที่ 5.7 แสดงการตรวจสอบเลขมิเตอร์ของเลขหมาย ISDN ภายใน Digital Line Unit ตั้งแต่เลขหมาย 2000099-2000104 ว่ามีการใช้เกิดขึ้นกี่ครั้ง

บทที่ 6

บทสรุป

6.1 ผลสรุป

ระบบการควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาจากระยะไกล พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการทำงานของระบบ ISDN ซึ่งทางองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยเป็นผู้ให้บริการอยู่ในขณะนี้ คาดว่าจะช่วยให้การทำงานและการบำรุงรักษาระบบให้ดีขึ้น ทำให้เกิดความคล่องตัวในการทำงาน และเกิดความยืดหยุ่นในการทำงาน นอกจากนี้ยังช่วยลดค่าใช้จ่ายลงบางส่วนด้วย

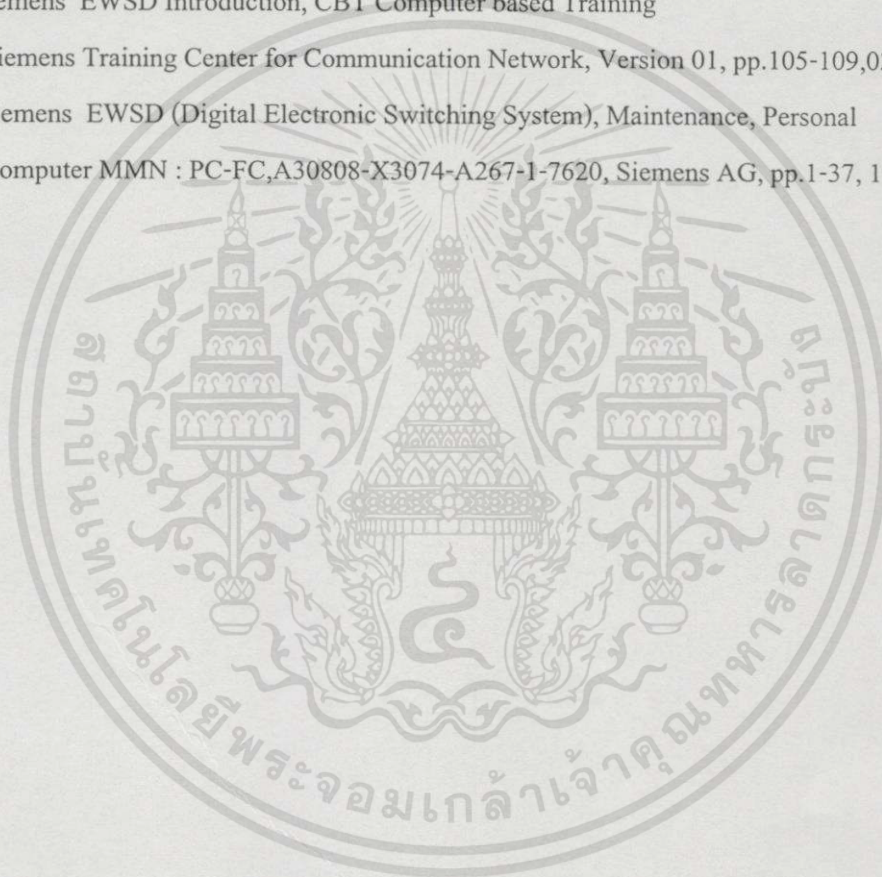
จากการที่ได้นำเอาการออกแบบการควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาจากระยะไกล ไปทดสอบใช้งานจริง สามารถใช้งานได้ดีในระดับหนึ่ง

6.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการที่ได้นำไปใช้งานจริงพบว่า หลังจากที่ผ่านมาการเชื่อมต่อเข้าหาตัวชุมสายหลักแล้ว การถ่ายโอนข้อมูลระหว่างชุมสายหลักกับชุมสายย่อยระยะไกล มีบางครั้งที่ผลการแสดงข้อมูลบนจอคอมพิวเตอร์จากระยะไกลจะแสดงผลออกมาซ้ำๆกันสองครั้ง ซึ่งสันนิษฐานว่าอาจเกิดผิดพลาดบนข่ายสายที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างกัน

บรรณานุกรม

- [1] F.j. Derfler Jr., "Guide to Connectivity" PC Magazine
แปลโดย จิรศักดิ์ เหลืองอุไร, บ. ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), หน้า 407-420, พ.ศ 2538
- [2] L. Freed and Frank j. Derfler jr., "นำทางสู่การใช้งานการสื่อสารข้อมูลด้วยระบบ โมเด็ม"
แปลโดย สุรัชย์ เพิ่มสินทวี, หน้า 190-192, พ.ศ 2537
- [3] Siemens EWSD Introduction, CBT Computer based Training
Siemens Training Center for Communication Network, Version 01, pp.105-109,03/1992
- [4] Siemens EWSD (Digital Electronic Switching System), Maintenance, Personal
Computer MMN : PC-FC,A30808-X3074-A267-1-7620, Siemens AG, pp.1-37, 1995



ภาคผนวก ก.

แสดงตัวอย่างของคำสั่งที่ใช้บ่อยๆ ในการเข้าทำงานกับชุมสายหลักจากชุมสายย่อย
ย่อยระยะไกลซึ่งเก็บไว้ใน Help File เพื่อช่วยเหลือในการทำงาน

```
<STATDLUMOD:DLU=XXX,MOD=X-X;
```

```
<STATDLU:DLU=XXX;
```

```
<STATSUB:LAC=XXX,DN=XXXXXXXX;
```

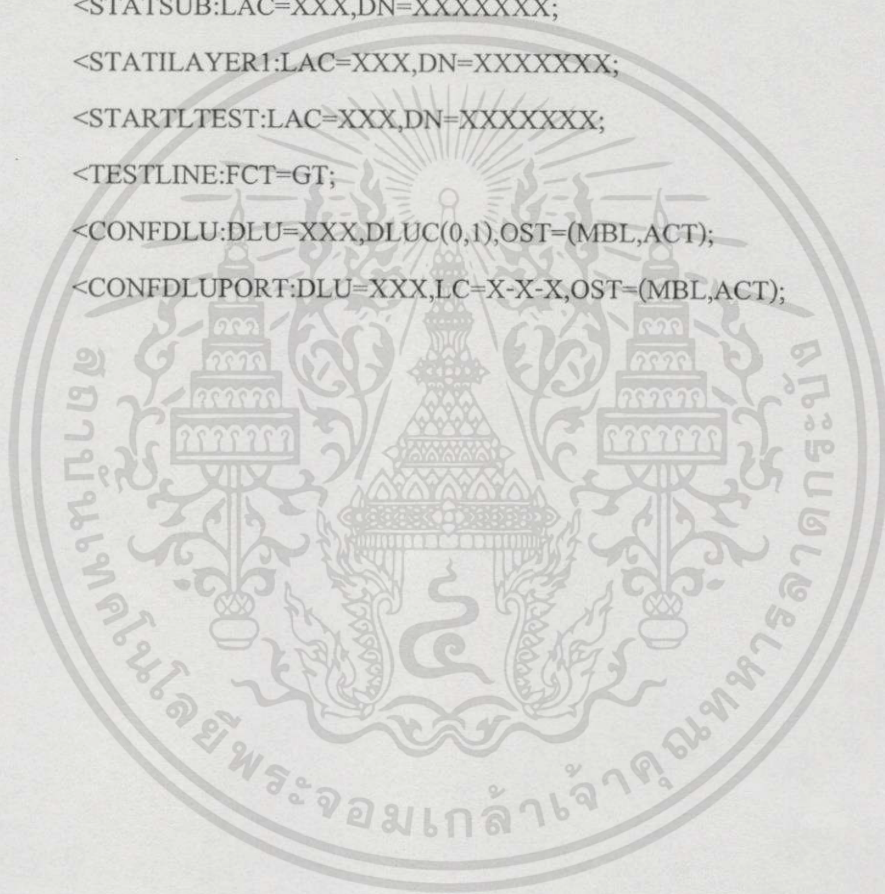
```
<STATILAYER1:LAC=XXX,DN=XXXXXXXX;
```

```
<STARTLTEST:LAC=XXX,DN=XXXXXXXX;
```

```
<TESTLINE:FCT=GT;
```

```
<CONFDLU:DLU=XXX,DLUC(0,1),OST=(MBL,ACT);
```

```
<CONFDLUPOINT:DLU=XXX,LC=X-X-X,OST=(MBL,ACT);
```



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างโปรแกรม

VERSION 5.00

Object = "{648A5603-2C6E-101B-82B6-000000000014}#1.1#0"; "MSCOMM32.OCX"

Object = "{6B7E6392-850A-101B-AFC0-4210102A8DA7}#1.3#0"; "COMCTL32.OCX"

Object = "{F9043C88-F6F2-101A-A3C9-08002B2F49FB}#1.2#0"; "COMDLG32.OCX"

Begin VB.Form frmComm

Caption = "ISDN Remote Login"

ClientHeight = 5415

ClientLeft = 1335

ClientTop = 1395

ClientWidth = 7545

ForeColor = &H00000000&

Icon = "isdn_comm.frx":0000

LinkMode = 1 'Source

LinkTopic = "Form1"

ScaleHeight = 5415

ScaleWidth = 7545

Begin VB.Timer Timer2

Enabled = 0 'False

Interval = 2000

Left = 360

Top = 2880

End

Begin VB.TextBox Text1

Height = 3690

Left = 1200

MultiLine = -1 'True

ScrollBars = 3 'Both

TabIndex = 1

Top = 240

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Width      = 5790
End
Begin VB.Timer Timer1
    Enabled   = 0 'False
    Interval  = 1000
    Left      = 360
    Top       = 2040
End
Begin MSCommLib.MSComm MSComm1
    Left      = 240
    Top       = 360
    _ExtentX  = 1005
    _ExtentY  = 1005
    _Version  = 393216
    DTREnable = -1 'True
    Handshaking = 1
    NullDiscard = -1 'True
    RThreshold = 1
    RTSEnable  = -1 'True
    SThreshold = 1
    InputMode  = 1
End
Begin MSComDlg.CommonDialog CommonDialog1
    Left      = 360
    Top       = 1320
    _ExtentX  = 688
    _ExtentY  = 688
    _Version  = 393216
    Copies    = 0
    DefaultExt = "LOG"
    FileName  = "Open Communications Log File"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Filter      = "Log File (*.log)|*.log;"
FilterIndex = 501
FontSize    = 9.02458e-38

```

End

Begin ComctlLib.StatusBar sbrStatus

```

Align      = 2 'Align Bottom
Height     = 315
Left       = 0

```

```

TabIndex   = 0

```

```

Top        = 5100

```

```

Width      = 7545

```

```

_ExtentX   = 13309

```

```

_ExtentY   = 556

```

```

SimpleText = ""

```

```

_Version   = 327682

```

BeginProperty Panels {0713E89E-850A-101B-AFC0-4210102A8DA7}

```

NumPanels  = 3

```

BeginProperty Panel1 {0713E89F-850A-101B-AFC0-4210102A8DA7}

```

AutoSize   = 2

```

```

Text       = "Status:"

```

```

TextSave   = "Status:"

```

```

Key        = "Status"

```

```

Object.Tag = ""

```

```

Object.ToolTipText = "Communications Port Status"

```

EndProperty

BeginProperty Panel2 {0713E89F-850A-101B-AFC0-4210102A8DA7}

```

AutoSize   = 1

```

```

Object.Width = 8998

```

```

MinWidth   = 2

```

```

Text       = "Settings:"

```

```

TextSave   = "Settings:"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Key      = "Settings"
Object.Tag      = ""
Object.ToolTipText = "Communications Port Settings"
EndProperty
BeginProperty Panel3 {0713E89F-850A-101B-AFC0-4210102A8DA7}
  AutoSize      = 2
  Object.Width   = 1244
  MinWidth      = 1244
  TextSave      = ""
  Key           = "ConnectTime"
  Object.Tag     = ""
  Object.ToolTipText = "Connect Time"
EndProperty
EndProperty
End
Begin VB.Menu mnuFile
  Caption      = "&File"
Begin VB.Menu mnuOpenLog
  Caption      = "&Open Log File..."
End
Begin VB.Menu mnuCloseLog
  Caption      = "&Close Log File"
  Enabled      = 0 'False
End
Begin VB.Menu M3
  Caption      = "-"
End
Begin VB.Menu mnuFileExit
  Caption      = "E&xit"
End
End
End

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Begin VB.Menu mnuComm
    Caption      = "&Comport Setting"
Begin VB.Menu mnuOpen
    Caption      = "Port &Open"
End
Begin VB.Menu MBar1
    Caption      = "-"
End
Begin VB.Menu mnuconfig
    Caption      = "Properties..."
End
End
Begin VB.Menu mnuDial
    Caption      = "&Dial"
Begin VB.Menu mnuDialPhone
    Caption      = "&Dial Phone Number..."
End
Begin VB.Menu mnuRedial
    Caption      = "&Redial"
End
Begin VB.Menu mnuHangUp
    Caption      = "&Hang Up Phone"
    Enabled      = 0 'False
End
End
Begin VB.Menu mnujobnumber
    Caption      = "&Request job number"
End
End
Attribute VB_Name = "frmComm"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
Option Explicit
Public Echo As Boolean
Private BufInt%
Private BufStr$
Private logfile As Integer
Private dialNum As String
Private StartTime As Date
Dim CancelFlag
Private Sub Form_Load()
    Dim CommPort As String
    Dim Handshaking As String, Settings As String
    On Error Resume Next
    Text1.Text = ""
    Text1.ForeColor = vbBlue
    Settings = GetSetting(App.Title, "Properties", "Settings", "")
    If Len(Settings) Then
        MSComm1.Settings = Settings
        If Err Then
            MsgBox Error$, vbExclamation
        End If
    End If
End Sub

CommPort = GetSetting(App.Title, "Properties", "CommPort", "")
If Len(CommPort) Then MSComm1.CommPort = CommPort
Handshaking = GetSetting(App.Title, "Properties", "Handshaking", "")
If Len(Handshaking) Then
    MSComm1.Handshaking = Handshaking

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If Err Then
    MsgBox Error$, vbExclamation
    Exit Sub
End If

End If

Echo = GetSetting(App.Title, "Properties", "Echo", "")
sbrStatus.Panels("Settings").Text = "Settings: " & MSComm1.Settings

End Sub

Private Sub Form_Resize()
    Text1.Move 0, 0, ScaleWidth, Abs(ScaleHeight - sbrStatus.Height)
End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
    Dim Count As Long
    If MSComm1.PortOpen Then
        Count = Timer + 10
        Do While MSComm1.OutBufferCount
            DoEvents
            If Timer > Count Then
                Select Case MsgBox("Data cannot be sent", 34)
                    Case 3
                        Cancel = True
                        Exit Sub
                    Case 4
                        Count = Timer + 10
                    Case 5
                        Exit Do
                End Select
            End If
        End If
    End If
    Loop
    MSComm1.PortOpen = 0
End If

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If logfile Then mnuCloseLog_Click
End
End Sub
Private Sub mnuCloseLog_Click()
    Close logfile
    logfile = 0
    mnuOpenLog.Enabled = True
    mnuCloseLog.Enabled = False
    Caption = "vbCommunication"
End Sub

Private Sub mnuconfig_Click()
    ConfigScrn.Show
    sbrStatus.Panels("Settings").Text = "Settings: " & MSComm1.Settings
End Sub

Private Sub mnuDialPhone_Click()
    dialNum = InputBox$("Enter Phone dialNumber:", "Dial dialNumber", dialNum)
    If dialNum = "" Then Exit Sub
    mnuRedial_Click
End Sub

Private Sub mnuFileExit_Click()
    Unload Me
End Sub

Private Sub mnuHangup_Click()
    On Error Resume Next
    MSComm1.Output = "ATH"
    BufInt% = MSComm1.DTREnable
    MSComm1.DTREnable = True
    MSComm1.DTREnable = False
    MSComm1.DTREnable = BufInt%
    mnuHangUp.Enabled = False

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If MSComm1.PortOpen Then MSComm1.PortOpen = False
If Err Then MsgBox Error$, 48
mnuHangUp.Enabled = False
mnuDial.Enabled = True
sbrStatus.Panels("Settings").Text = "Settings: "
mnuOpen.Checked = False
StopTiming
sbrStatus.Panels("Status").Text = "Status: "
End Sub

Private Sub mnujobnumber_Click()
Dim k As Long
MSComm1.Output = Chr$(6) + vbCrLf
k = Timer + 500
End Sub

Private Sub mnuOpen_Click()
Dim OpenFlag
On Error Resume Next
MSComm1.PortOpen = Not MSComm1.PortOpen
If Err Then MsgBox Error$, vbExclamation
OpenFlag = MSComm1.PortOpen
mnuOpen.Checked = OpenFlag
If MSComm1.PortOpen Then
mnuDial.Enabled = True
mnuHangUp.Enabled = True
sbrStatus.Panels("Settings").Text = "Settings: " & MSComm1.Settings
StartTiming
Else
mnuDial.Enabled = True
mnuHangUp.Enabled = False

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

sbrStatus.Panels("Settings").Text = "Settings: "
StopTiming
End If
End Sub
Private Sub mnuOpenLog_Click()
Dim replace
On Error Resume Next
CommonDialog1.Flags = cdIOFNHideReadOnly Or cdIOFNExplorer
CommonDialog1.CancelError = True
CommonDialog1.DialogTitle = "Open Communications Log File"
CommonDialog1.Filter = "Log Files (*.LOG)|*.log|All Files (*.*)|*.*"
Do
CommonDialog1.FileName = ""
CommonDialog1.ShowOpen
If Err = cdICancel Then Exit Sub
BufStr$ = CommonDialog1.FileName
BufInt% = Len(Dir$(BufStr$))
If Err Then
MsgBox Error$, vbExclamation
Exit Sub
End If
If BufInt% Then
replace = MsgBox("Replace existing file - " & BufStr$ & "?", 35)
Else
replace = 0
End If
Loop While replace = 2
If replace = vbYes Then
Kill BufStr$
If Err Then
MsgBox Error$, vbExclamation

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Exit Sub
End If
End If
logfile = FreeFile
Open BufStr$ For Binary Access Write As logfile
If Err Then
    MsgBox Error$, vbExclamation
    Close logfile
    logfile = 0
    Exit Sub
Else
    Seek logfile, LOF(logfile) + 1
End If
Caption = "vbCommunication - " & CommonDialog1.FileName
mnuOpenLog.Enabled = False
mnuCloseLog.Enabled = True
End Sub
Private Sub mnuRedial_Click()
    On Local Error Resume Next
    If dialNum = "" Then Exit Sub
    If Not MSComm1.PortOpen Then
        mnuOpen_Click
        If Err Then Exit Sub
    End If
    mnuHangUp.Enabled = True
    MSComm1.Output = "ATDT" & dialNum & vbCrLf
    StartTiming
End Sub
Private Static Sub MSComm1_OnComm()
    Dim EVMsg$
    Dim ERMMsg$

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim Buffer As Variant
MSComm1.InputMode = 1
Select Case MSCComm1.CommEvent
Case comEvReceive
    Buffer = MSCComm1.Input
    ShowData Text1, (StrConv(Buffer, vbUnicode))
Case comEvSend
Case comEvCTS: EVMsg$ = "Change in CTS Detected"
Case comEvDSR: EVMsg$ = "Change in DSR Detected"
Case comEvCD: EVMsg$ = "Change in CD Detected"
Case comEvRing: EVMsg$ = "The Phone is Ringing"
Case comEvEOF: EVMsg$ = "End of File Detected"
Case comBreak
    ERMsg$ = "Break Received"
Case comCDTO
    ERMsg$ = "Carrier Detect Timeout"
Case comCTSTO
    ERMsg$ = "CTS Timeout"
Case comDCB
    ERMsg$ = "Error BuffInt%rieving DCB"
Case comDSRTO
    ERMsg$ = "DSR Timeout"
Case comFrame
    ERMsg$ = "Framing Error"
Case comOverrun
    ERMsg$ = "Overrun Error"
Case comRxOver
    ERMsg$ = "Receive Buffer Overflow"
Case comRxParity
    ERMsg$ = "Parity Error"
Case comTxFull

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    ERMsg$ = "Transmit Buffer Full"
Case Else
    ERMsg$ = "Unknown error or event"
End Select

If Len(EVMsg$) Then
    sbrStatus.Panels("Status").Text = "Status: " & EVMsg$
    Timer2.Enabled = True
ElseIf Len(ERMsg$) Then
    sbrStatus.Panels("Status").Text = "Status: " & ERMsg$
    Beep
    Beep
    BufInt% = MsgBox(ERMsg$, 1, "Click Cancel to quit, OK to ignore.")
    If BufInt% = 2 Then MSComm1.PortOpen = False
    Timer2.Enabled = True
End If
End Sub

Private Static Sub ShowData(Term As Control, message As String)
    On Error GoTo Handler
    Const MAXTERMSIZE = 20000
    Dim TermSize As Long, x

    TermSize = Len(Term.Text)
    If TermSize > MAXTERMSIZE Then
        Term.Text = Mid$(Term.Text, 5000)
        TermSize = Len(Term.Text)
    End If
    Term.SelStart = TermSize
Do
    x = InStr(message, Chr$(8))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If x Then
  If x = 1 Then
    Term.SelStart = TermSize - 1
    Term.SelLength = 1
    message = Mid$(message, x + 1)
  Else
    message = Left$(message, x - 2) & Mid$(message, x + 1)
  End If
End If
Loop While x
Do
  x = InStr(message, Chr$(10))
  If x Then
    message = Left$(message, x - 1) & Mid$(message, x + 1)
  End If
Loop While x
x = 1
Do
  x = InStr(x, message, Chr$(13))
  If x Then
    message = Left$(message, x) & Chr$(10) & Mid$(message, x + 1)
    x = x + 1
  End If
Loop While x
Term.SelText = message
If logfile Then
  x = 2
  Do
    Err = 0
    Put logfile, , message
  If Err Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    x = MsgBox(Error$, 21)
    If x = 2 Then
        mnuCloseLog_Click
    End If
End If
Loop While x <> 2
End If
Term.SelStart = Len(Term.Text)
Exit Sub

Handler:
    MsgBox Error$
    Resume Next
End Sub

Private Sub Text1_KeyPress(KeyAscii As Integer)
    If MSComm1.PortOpen Then
        MSComm1.Output = Chr$(KeyAscii)
    If Not Echo Then
        Text1.SelStart = Len(Text1)
        KeyAscii = 0
    End If
    End If
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
    sbrStatus.Panels("ConnectTime").Text = Format$(Now - StartTime, "hh:nn:ss") & " "
End Sub

Private Sub Timer2_Timer()
    sbrStatus.Panels("Status").Text = "Status: "

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Timer2.Enabled = False
```

```
End Sub
```

```
Private Sub StartTiming()
```

```
    StartTime = Now
```

```
    Timer1.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub StopTiming()
```

```
    Timer1.Enabled = False
```

```
    sbrStatus.Panels("ConnectTime").Text = ""
```

```
End Sub
```



VERSION 5.00

Begin VB.Form ConfigScrn

BorderStyle = 3 'Fixed Dialog
Caption = "Communication Settings"
ClientHeight = 3840
ClientLeft = 735
ClientTop = 1440
ClientWidth = 4980
Icon = "isdnTerm.frx":0000
PaletteMode = 1 'UseZOrder
ScaleHeight = 3840
ScaleWidth = 4980
Begin VB.OptionButton ComPort
Caption = "Com1"
Height = 252
Index = 1
Left = 1920
TabIndex = 31
Top = 2340
Width = 852

End

Begin VB.OptionButton ComPort

Caption = "Com4"
Height = 252
Index = 4
Left = 1920
TabIndex = 30
Top = 3240
Width = 852

End

Begin VB.OptionButton ComPort

เอกสารนี้ Caption การที่สวน "Com3" รับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    Height      = 252
    Index       = 3
    Left        = 1920
    TabIndex    = 29
    Top         = 2940
    Width       = 852

```

```
End
```

```
Begin VB.OptionButton ComPort
```

```

    Caption      = "Com2"
    Height       = 252
    Index        = 2
    Left         = 1920
    TabIndex     = 28
    Top          = 2640
    Width        = 852

```

```
End
```

```
Begin VB.Frame Frame1
```

```

    Caption      = "&Baud Rate"
    Height       = 975
    Left         = 240
    TabIndex     = 2
    Top          = 120
    Width        = 3315

```

```
Begin VB.OptionButton Baud3
```

```

    Caption      = "300"
    Height       = 255
    Left         = 300
    TabIndex     = 3
    Top          = 240
    Width        = 735

```

```
End
```

```
Begin VB.OptionButton Baud6
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Caption      = "600"
Height      = 255
Left        = 1260
TabIndex    = 4
Top         = 240
Width       = 615
End

Begin VB.OptionButton Baud12
Caption      = "1200"
Height      = 255
Left        = 2220
TabIndex    = 5
Top         = 240
Width       = 735
End

Begin VB.OptionButton Baud24
Caption      = "2400"
Height      = 255
Left        = 300
TabIndex    = 6
Top         = 600
Width       = 735
End

Begin VB.OptionButton Baud48
Caption      = "4800"
Height      = 255
Left        = 1260
TabIndex    = 7
Top         = 600
Width       = 735
End

Begin VB.OptionButton Baud96

```

```

Caption      = "9600"
Height      = 255
Left        = 2220
TabIndex    = 8
Top         = 600
Width       = 735

End

End

Begin VB.CommandButton OKButton
Caption      = "OK"
Default     = -1 'True
Height      = 375
Left        = 3780
TabIndex    = 0
Top         = 240
Width       = 975
End

Begin VB.CommandButton CancelButton
Caption      = "Cancel"
Height      = 375
Left        = 3780
TabIndex    = 1
Top         = 720
Width       = 975
End

Begin VB.Frame Frame2
Caption     = "&Data Bits"
Height     = 615
Left       = 240
TabIndex  = 9

```

Width = 1275

Begin VB.OptionButton Data7

Caption = "7"

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 10

Top = 240

Width = 375

End

Begin VB.OptionButton Data8

Caption = "8"

Height = 255

Left = 720

TabIndex = 11

Top = 240

Width = 435

End

End

Begin VB.Frame Frame3

Caption = "&Stop Bits"

Height = 615

Left = 1740

TabIndex = 12

Top = 1260

Width = 1335

Begin VB.OptionButton Stop1

Caption = "1"

Height = 255

Left = 240

TabIndex = 13

Top = 240

Width = 435

End

Begin VB.OptionButton Stop2

Caption = "2"

Height = 255

Left = 780

TabIndex = 14

Top = 240

Width = 495

End

End

Begin VB.Frame Frame7

Caption = "&Echo"

Height = 615

Left = 3300

TabIndex = 15

Top = 1260

Width = 1455

Begin VB.OptionButton EchoOff

Caption = "Off"

Height = 315

Left = 780

TabIndex = 17

Top = 240

Width = 615

End

Begin VB.OptionButton EchoOn

Caption = "On"

Height = 195

Left = 180

TabIndex = 16

Top = 300

Width = 555

End

End

Begin VB.Frame Frame4

Caption = "&Parity"

Height = 1575

Left = 240

TabIndex = 18

Top = 2040

Width = 1275

Begin VB.OptionButton NoParity

Caption = "None"

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 19

Top = 300

Width = 855

End

Begin VB.OptionButton OddParity

Caption = "Odd"

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 20

Top = 600

Width = 735

End

Begin VB.OptionButton EvenParity

Caption = "Even"

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 21

Top = 900

Width = 855

End

End

Begin VB.Frame Frame6

Caption = "&Com Port"

Height = 1575

Left = 1740

TabIndex = 22

Top = 2040

Width = 1335

End

Begin VB.Frame Frame5

Caption = "&Flow Control"

Height = 1575

Left = 3300

TabIndex = 23

Top = 2040

Width = 1455

Begin VB.OptionButton NoFlow

Caption = "None"

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 26

Top = 300

Width = 855

End

Begin VB.OptionButton XonFlow

Caption = "Xon/Xoff"

Height = 255

Left = 180

TabIndex = 24

Top = 600

Width

= 1095

```

End
Begin VB.OptionButton RTSFlow
Caption      = "RTS"
Height      = 255
Left        = 180
TabIndex    = 25
Top         = 900
Width       = 735
End
Begin VB.OptionButton BothFlow
Caption      = "Xon/RTS"
Height      = 255
Left        = 180
TabIndex    = 27
Top         = 1200
Width       = 1155
End
End
End
Attribute VB_Name = "ConfigScrn"
Attribute VB_GlobalNameSpace = False
Attribute VB_Creatable = False
Attribute VB_PredeclaredId = True
Attribute VB_Exposed = False
DefInt A-Z
Dim NewPort
Dim NewBaud$, NewParity$
Dim NewData$, NewStop$
Dim NewShake
Private Sub Baud12_Click()
    NewBaud$ = "1200"
End Sub

```

```

Private Sub Baud24_Click()
    NewBaud$ = "2400"
End Sub
Private Sub Baud3_Click()
    NewBaud$ = "300"
End Sub
Private Sub Baud48_Click()
    NewBaud$ = "4800"
End Sub
Private Sub Baud6_Click()
    NewBaud$ = "600"
End Sub
Private Sub Baud96_Click()
    NewBaud$ = "9600"
End Sub
Private Sub BothFlow_Click()
    NewShake = 3
End Sub
Private Sub CancelButton_Click()
    Unload ConfigSern
End Sub
Private Sub ComPort_Click(Index As Integer)
    NewPort = Index
End Sub
Private Sub Data7_Click()
    NewData$ = "7"
End Sub
Private Sub Data8_Click()
    NewData$ = "8"
End Sub
Private Sub EchoOff_Click()
    Echo = 0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End Sub

Private Sub EchoOn_Click()
    Echo = True
End Sub

Private Sub EvenParity_Click()
    NewParity$ = "E"
End Sub

Private Sub Form_Load()
    Port = frmComm.MSComm1.CommPort
    ConfigScrn.ComPort(Port).Value = True
    FirstComma = InStr(frmComm.MSComm1.Settings, ",")
    Baud$ = Left(frmComm.MSComm1.Settings, FirstComma - 1)

    Select Case Val(Baud$)
    Case 300
        ConfigScrn.Baud3.Value = True
    Case 600
        ConfigScrn.Baud6.Value = True
    Case 1200
        ConfigScrn.Baud12.Value = True
    Case 2400
        ConfigScrn.Baud24.Value = True
    Case 4800
        ConfigScrn.Baud48.Value = True
    Case 9600
        ConfigScrn.Baud96.Value = True
    End Select

    Parity$ = Mid$(frmComm.MSComm1.Settings, FirstComma + 1, 1)

    Select Case UCase$(Parity$)

```

```
ConfigScrn.NoParity.Value = True
```

```
Case "E"
```

```
ConfigScrn.EvenParity.Value = True
```

```
Case "O"
```

```
ConfigScrn.OddParity.Value = True
```

```
End Select
```

```
SecondComma = FirstComma + 2
```

```
DBits$ = Mid$(frmComm.MSComm1.Settings, SecondComma + 1, 1)
```

```
Select Case Val(DBits$)
```

```
Case 7
```

```
ConfigScrn.Data7.Value = True
```

```
Case 8
```

```
ConfigScrn.Data8.Value = True
```

```
End Select
```

```
ThirdComma = SecondComma + 2
```

```
SBits$ = Mid$(frmComm.MSComm1.Settings, ThirdComma + 1, 1)
```

```
Select Case Val(SBits$)
```

```
Case 1
```

```
ConfigScrn.Stop1.Value = True
```

```
Case 2
```

```
ConfigScrn.Stop2.Value = True
```

```
End Select
```

```
Select Case frmComm.MSComm1.Handshaking
```

```
Case 0
```

```
ConfigScrn.NoFlow.Value = True
```

```
Case 1
```

```
ConfigScrn.XonFlow.Value = True
```

```
Case 2
```

```
ConfigScrn.RTSFlow.Value = True
```

Case 3

```
ConfigScrn.BothFlow.Value = True
```

```
End Select
```

```
If Echo Then
```

```
    ConfigScrn.EchoOn.Value = True
```

```
Else
```

```
    ConfigScrn.EchoOff.Value = True
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub NoFlow_Click()
```

```
    NewShake = 0
```

```
End Sub
```

```
Private Sub NoParity_Click()
```

```
    NewParity$ = "N"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub OddParity_Click()
```

```
    NewParity$ = "O"
```

```
End Sub
```

```
Private Sub OkButton_Click()
```

```
    On Error Resume Next
```

```
    OldPort = frmComm.MSComm1.CommPort
```

```
    If NewPort <> OldPort Then
```

```
        If frmComm.MSComm1.PortOpen Then
```

```
            frmComm.MSComm1.PortOpen = False
```

```
            ReOpen = True
```

```
        End If
```

```
        frmComm.MSComm1.CommPort = NewPort
```

```
    If Err = 0 Then
```

```
        If ReOpen Then
```

```
            frmComm.MSComm1.PortOpen = True
```

```
        End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    End If
    If Err Then
        MsgBox Error$, 48
        frmComm.MSComm1.CommPort = OldPort
    Exit Sub
    End If
End If
frmComm.MSComm1.Settings = NewBaud$ + "," + NewParity$ + "," + NewData$ + "," +
NewStop$
If Err Then
    MsgBox Error$, 48
    Exit Sub
End If
frmComm.MSComm1.Handshaking = NewShake
If Err Then
    MsgBox Error$, 48
    Exit Sub
End If
Unload ConfigScrn
End Sub
Private Sub RTSFlow_Click()
    NewShake = 2
End Sub
Private Sub Stop1_Click()
    NewStop$ = "1"
End Sub
Private Sub Stop2_Click()
    NewStop$ = "2"
End Sub
Private Sub XonFlow_Click()
    NewShake = 1
End Sub

```

ผลงานที่ได้รับตีพิมพ์

- 1.ปวินท์ ผ่องอำวงศ์ นภัทร สระเอี่ยม กอบชัย เดชหาญ และสมยศ จุณณะปิยะ
 “การควบคุมการทำงานและการบำรุงรักษาระบบ ISDN จากระยะไกลโดยใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลแบบกระเป๋าทัวร์” วารสารวสท.ฉบับไฟฟ้า และอุตสาหกรรม หน้า 29-33 ปีที่ 6 ฉบับที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ 2542



ประวัติผู้เขียน

นายปวินท์ ผ่องสำอางค์ เกิดเมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2506 ที่จังหวัดศรีสะเกษ สำเร็จการศึกษาอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต (ไฟฟ้า) จากมหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต ปีการศึกษา 2535 และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ไฟฟ้ากำลัง) จากวิทยาลัยช่างกลปทุมวัน ปีการศึกษา 2528

ปี พ.ศ. 2536 เข้าทำงานในตำแหน่งนายช่าง 4 สังกัดแผนกชุมสายโทรศัพท์สุวรรณคี้องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ปัจจุบันดำรงตำแหน่งวิศวกร 5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้