ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

การศึกษาวิเคราะห์และ เปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งาน ในการเชื่อมต่อ NetWare และ Windows NT กับ IBM Mainframe ES 9121

Analysis Performance for Connectivity between NetWare & Windows NT with IBM Mainframe ES 9121

โดย

พ.ล. พรธเนศร์ สุนทรเกส

รหัส 38626030

H001524

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ บรรจง ปิยธำรง

วัน เดือน ปี 07 S.A. 2549
เลขทะเบียน 01524
เลขเรียกหนังสือ วพ 2441 ก 2540
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การศึกษาวิเคราะห์และ เปรียบเทียบประสิทธิ ภาพการใช้งาน ในการเชื่อมต่อ Netware และ Windows NT กับ IBM Mainframe ES9121
นักศึกษา	พ.อ. พรธเนศร์ สุนทรเกส
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ บรรจง ปิยธำรง
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
พ.ศ.	2540

บทคัดย่อ

การศึกษาและจัดทำโครงการนี้เป็นการทำการศึกษาระบบการเชื่อมต่อของเครือข่ายแบบท้องถิ่นที่มีความแตกต่างกัน 3 เครือข่าย ซึ่งประกอบด้วย เครือข่าย NetWare , เครือข่าย Windows NT และ เครือข่าย IBM Mainframe ES9121

ในการศึกษานี้จะเป็นการดำเนินการติดตั้งระบบเครือข่ายดังกล่าว และทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานโดยรวม ของการใช้งานร่วมกัน เพื่อให้ทราบถึงคุณลักษณะที่เหมาะสมในการนำไปใช้งาน ของแต่ละเครือข่าย โดยการตรวจสอบประสิทธิภาพ จะเป็นการทดสอบและวัดประสิทธิภาพจากการทดสอบการใช้งานจริง ณ งานในปัจจุบัน โดยการนำโปรแกรมทดสอบที่ได้รับการเชื่อถือมาเป็นเครื่องมือในการทดสอบ และสรุปผลต่อไป สำหรับในการศึกษาระบบดังกล่าวนี้เพื่อพิจารณานำไปดำเนินการเชื่อมต่อให้เกิดการใช้งานจริงกับหน่วยทหารทุกเหล่าทัพในกระทรวงกลาโหมไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Analysis Performance for Connectivity between Netware & Windows NT with IBM Mainframe ES 9121
Student	Col.Pornthaneth Soonthornkes
Advisor	Mr.Bunjong Piyatamrong
Level of Study	Master of Science in Information Technology
Major	Information Science
Year	1997

ABSTRACT

The purpose of this project is the design a local network system that consist of 3 different system foundations which are Netware, Windows NT and IBM Mainframe ES9121 network.

The main purpose of this project is to implement and install these three systems and also test for the overall efficiency on these combinations. To be able to prepare test for the efficiency of each network by its actual implementation. By using the reliable testing program as a tool for the test and to summarize the results at a later stage. The result of this project is used to prove for the actual implementation for all official functions in the Thai Ministry of Defense

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

กรณีการศึกษาโครงการวิเคราะห์ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้งาน ในการเชื่อมต่อ NetWare และ Windows NT กับ IBM Mainframe ES 9121 นี้ จุดกำเนิดที่สำคัญที่สุด ที่เป็นแรงบันดาลใจให้คิดทำโครงการนี้ขึ้นมา สืบเนื่องมาจากการที่ได้รับการศึกษา ตามหลักสูตรของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยเฉพาะหลักสูตร เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Technology) ซึ่ง ท่านอาจารย์ บรรจง ปิยธำรง เป็นผู้ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ และนอกจากนั้นยังเป็นผู้ให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการทำโครงการนี้ จนทำให้การเสนอโครงการนี้บรรลุผลตามความมุ่งหมายของสถาบัน ๆ

สำหรับความรู้ของผู้ที่นำโครงการนี้ไปศึกษาและก่อให้เกิดประโยชน์ ในงานที่ตนรับผิดชอบอยู่นั้น กระผมขอมอบคุณความดีตลอดจน ประโยชน์ในสิ่งที่ดีทั้งหลายให้กับ**ท่านอาจารย์บรรจง ปิยธำรง** ซึ่งให้ทั้งความรู้และกำลังใจในการทำให้โครงการนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี และแม้นว่าเอกสารนี้มีสิ่งใดที่บกพร่องด้วยประการทั้งปวงผู้เขียนเองขอน้อมรับด้วยความเต็มใจยิ่ง

สำหรับผู้ที่ผู้เขียนจะต้องขอขอบคุณมา ณ ที่นี้อีกท่านหนึ่งที่จะขอกล่าวไว้ก็คือ คุณ บุญช่วย ชาติทอง ทั้งนี้เนื่องจากในการประสานงานในเรื่องธุรการต่าง ๆ ก็จะได้รับความกระจ่างและความร่วมมือและตามผลอยู่อย่างต่อเนื่อง ด้วยดีตลอดมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	1
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	2
กิตติกรรมประกาศ	3
สารบัญ	4
สารบัญ ภาพ	6
สารบัญ ตาราง	7
บทที่	
1. บทนำ	8
– ความเป็นมาของปัญหา	8
– วัตถุประสงค์ของโครงการ	9
– ขอบเขตของโครงการ	10
– ขั้นตอนและวิธีดำเนินการโครงการ	11
– ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการ	11
2. ทฤษฎีและแนวความคิดที่นำมาใช้ในการทำโครงการ	12
– สถาปัตยกรรมของเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์	12
– การอิมูเลตเทอร์มินัล	14
– การถ่ายโอนข้อมูล	14
– สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการ SNA Server	18
– สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการ Netware & Netware fos SAA	23
– สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการ Windows NT	29
3. การออกแบบและการดำเนินการโครงการ	42
4. การทดสอบระบบ	51
- ผลการทดสอบ	51
5. บทสรุป	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่		หน้า
	– ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินการโครงการ และการแก้ไข	55
	– ประโยชน์ในทางประยุกต์ของผลการทำโครงการที่ได้	56
	– ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม		57
ประวัติผู้เขียน		58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่ หน้า

1. รูปที่ 2.1 รูปแสดงระบบอุปกรณ์เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ IBM ES 9121-311 13
2. รูปที่ 2.2 รูปแสดงการเชื่อมต่อ terminal ผ่าน Multiplexes เข้ากับ Cluster Controller และ IBM Mainframe 17
3. รูปที่ 2.3 รูปแสดงการเปรียบเทียบระหว่าง OSI กับ SNA 19
4. รูปที่ 2.4 รูปแสดงเฟรมข้อมูลของโปรโตคอล SDLC 20
5. รูปที่ 2.5 รูปแสดง Binding Terminal and Applications 21
6. รูปที่ 2.6 รูปแสดง จุดที่ LAN Workstation สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย 3270 21
7. รูปที่ 2.7 รูปแสดง การเชื่อมต่อโดย NetWare for SAA 24
8. รูปที่ 2.8 รูปแสดงแบบอ้างอิงการเชื่อมโยง 31
9. รูปที่ 2.9 รูปแสดง แบบ OSI และส่วนประกอบเครือข่าย Windows NT 32
10. รูปที่ 2.10 รูปแสดง ลำดับชั้นของโปรโตคอล TCP/IP 35
11. รูปที่ 2.11 รูปแสดง SNA Data Formats 38
12. รูปที่ 3.1 รูปแสดง การเชื่อมต่อแบบ Local ผ่าน 3174 และ MUX 42
13. รูปที่ 3.2 รูปแสดง การเชื่อมต่อผ่านทาง Communication Controller 3754 43
14. รูปที่ 3.3 รูปแสดงการเชื่อมต่อแบบ Remote ผ่าน Cluster Controller 3174L 44
15. รูปที่ 3.4 รูปแสดงการเชื่อมต่อแบบ Remote ผ่าน Cluster Controller 3174R 45
16. รูปที่ 3.5 รูปแสดงการเชื่อมต่อเครือข่าย NetWare & Windows NT กับ IBM Mainframe 49
17. รูปที่ 4.1 รูปแสดงการวางอุปกรณ์ในการทดสอบ 51
18. รูปที่ 4.2 รูปแสดงสถานะในการส่งข้อมูลบน Terminal 3270 52
19. รูปที่ 4.3 รูปแสดงสถานะในการรับข้อมูลบน Terminal 3270 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. ตารางที่ 2.1 NetWare for SAA เทียบกับเครือข่าย 3270 23
2. ตารางที่ 2.2 Concerns of the Communication Services Manager 24
3. ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการใช้ระบบปฏิบัติการ 50
4. ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการรับส่งข้อมูลของ ระบบปฏิบัติการแบบต่าง ๆ 54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงความเป็นมาของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย และประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันนี้หน่วยงานในกระทรวงกลาโหม ได้มีการนำเอาระบบเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้งานในการจัดเก็บและประมวลข้อมูลต่าง ๆ ภายในสำนักงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ถูกต้อง สะดวกและรวดเร็วขึ้น โดยการใช้รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อ มูลคอนเวนชันนัล บนเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีชุดคำสั่งอรรถประโยชน์ (Utility Program) ช่วยในการทำให้เก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ ได้ตามปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้น แต่ยังมีความปลอดภัยสูง ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลแบบนี้เป็นการทำงานโดยพิจารณาที่งานหรือ รายงานที่ต้องการแล้วนำมาจัดสร้างแฟ้มข้อมูลและเขียนโปรแกรม การจัดเก็บข้อมูลแบบแฟ้มข้อมูลคอนเวชันนัล มีข้อจำกัดหลายประการดังนี้

1. การประมวลผลข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นลักษณะใด ทำให้มีการสืบค้นข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ต้องการมีการเขียนโปรแกรมในลักษณะเฉพาะรูปแบบ ของแต่ละงานตลอดเวลา เนื่องจากการสืบค้นต้องทำในลักษณะจัดเตรียมเงื่อนไขคำถามไว้ก่อนเสมอ

2. โครงสร้างของข้อมูลไม่เป็นอิสระจากโปรแกรม ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมใหม่

3. แฟ้มข้อมูลมักจะมีขนาดใหญ่ แต่การประมวลข้อมูลแต่ละครั้ง จะใช้ข้อมูลจำนวนที่ไม่มากนักแต่จะต้องสืบค้น และคัดเลือกมาจากข้อมูลจำนวนมาก

4. รายงานที่ได้จากการประมวลผล บนเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มักจะอยู่ในรูปตารางเท่านั้น ไม่สามารถที่จะแสดงเป็นแผนภูมิได้ เหมือนประมวลผลบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

5. การประมวลผลบนเมนเครื่องเฟรมคอมพิวเตอร์ มักจะเสียเวลามากไม่ทันใจผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ในทุกสำนักงาน ทั้งนี้เนื่องจากมีชุดคำสั่งหรือ โปรแกรมสำเร็จรูปมากมาย ซึ่งสามารถที่จะใช้ช่วยในการทำงาน ให้สามารถออกรายงานได้รวดเร็ว ประหยัดเวลาในการที่จะต้องทำการเขียนโปรแกรม และสามารถแสดงรายงานในรูปแบบต่าง ๆ ตามความต้องการของผู้บริหารระดับสูงได้

ปัจจุบันการสื่อสารข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์มีความต้องการมากขึ้น สาเหตุมาจากการที่ต้องการมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะมีทั้งในเครือข่ายเดียวกันและต่างเครือข่าย จึงเกิดมีการพัฒนาทางด้านการสื่อสารข้อมูลทั้งในด้าน ฮาร์ดแวร์ และซอฟแวร์ซึ่งทำให้มีการพัฒนา ระบบการเชื่อมต่อเครือข่ายระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์กับเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ * ซึ่งในด้านฮาร์ดแวร์ก็จะมีหลายรูปแบบ แต่ในทางโปรแกรมแล้วมักใช้การทำงานแบบ อิมูเลเตอร์เทอร์มินัล และสามารถใช้ถ่ายโอนข้อมูลระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์กับ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ได้

เนื่องจากการเก็บและรักษาฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ระดับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์มีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลได้ดี ประกอบกับความน่าเชื่อถือของระบบทำให้การใช้งานของเครื่องเมนเฟรมจึงยังเป็นที่ต้องการของหน่วยงานในระดับสูงอยู่ ซึ่งก็หนีไม่พ้นที่จะต้องมีการนำเอาเครือข่ายในชนิดต่าง ๆ เข้ามาร่วมใช้งานฐานข้อมูลบนเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ โดยการนำเอาเครือข่ายที่มีใช้อยู่ในกระทรวงกลาโหม ทั้ง ๒ แบบ คือ เครือข่ายที่ใช้ระบบปฏิบัติการ ของ Novell NetWare และ เครือข่ายที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบ WINDOWS NT ของ Microsoft

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณานำเอาเครือข่ายที่มีอยู่เข้ามาร่วมใช้งานกับเครือข่ายเมนเฟรมคอมพิวเตอร์

2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบเชื่อมโยง การทำงานร่วมกัน ระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์ กับ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์

3. เพื่อเป็นการเปรียบเทียบขีดความสามารถในการใช้งานในระหว่างเครือข่ายทั้ง ๒ ที่นำมาทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงงาน

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

1.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (SERVER)

ไมโครคอมพิวเตอร์ตระกูล ไอบีเอ็มพีซี คอมแพตติเบิ้ล รุ่น Pentium โดยมีคุณลักษณะดังนี้คือ

- ตัวประมวลผลกลางเป็น Pentium 100 Intel. Chache 512 kb
- หน่วยความจำหลัก 32 เมกะไบต์
- หน่วยความจำสำรอง 1.2 จิกกะไบต์
- Lan card IBM Token ring 16/4
- IBM SDLC
- Hub IBM Token-ring 8228 10 port

1.2 ไมโครคอมพิวเตอร์ลูก ข่าย ไอบีเอ็มพีซี คอมแพตติเบิล มีคุณลักษณะดังนี้

- ตัวประมวลผลกลางเป็น Pentium 75 Intel. Chache 512 kb.
- หน่วยความจำหลัก 24 เม็กกะไบต์
- หน่วยความจำสำรอง 540 เม็กกะไบต์
- Lan card IBM Token-ring 16/4

1.3 เครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ IBM ES 9121 ระบบปฏิบัติการ VTAM (Virtual Telecommunication Access Method) Version 3 Release 2 และ NCP (Network Control Program) Version 5 Release 2.1 มี อุปกรณ์ IBM 3745 (Communication Controller) ทำหน้าที่ในการเชื่อมต่อกับ ลูกข่ายในลักษณะ Remote ในลักษณะการเชื่อมต่อของโปรโตคอล แบบ SDLC ผ่านทางโมเด็มซึ่งมีทั้งแบบ Dial line และ Lease line

2. ระบบปฏิบัติการ แบบ Windows NT (Black office) สำหรับ ลูกข่าย 5 User ประกอบด้วย ชุด SNA Server

3. ระบบปฏิบัติการ แบบ Netware Version 4.1 for 100 user และ ชุด Netware for SAA Version 2.1

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการทำโครงการ

1. ศึกษาและทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการแบบ Netware และ Netware for SAA
2. ศึกษาและทำการติดตั้งระบบปฏิบัติการแบบ Windows NT และ SNA Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ศึกษาการทำงานของระบบปฏิบัติการ ทั้ง ๓ ระบบคือ ระบบ ที่ทำงานบนเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ , ระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย NetWare และระบบปฏิบัติการบนเครือข่าย Windows NT และ SNA Server

4. ศึกษาและทำการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ของทั้ง Windows NT และ เครือข่าย Netware for SAA เข้ากับเครือข่าย IBM เมนเฟรมคอมพิวเตอร์

5. ทำการทดสอบการใช้งานของระบบปฏิบัติการทั้ง ๒ ที่ทำการเชื่อมต่อกับ เครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์

6. จัดทำเอกสาร และเขียนโครงงาน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงการ

1. ทำให้สามารถที่นำเอาเครือข่ายในระบบที่มีอยู่ในหน่วยต่าง ๆ ในกระทรวงกลาโหมมาเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายของ เครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ อันจะทำให้เกิดเครือข่ายที่ทำงานร่วมกันได้ในลักษณะ Intranet

2. ช่วยในการพิจารณา นำเอาระบบปฏิบัติการที่เหมาะสมมาใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับประเภทของงานที่ต้องการ

3. ทำให้สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและแนวคิดที่นามาใช้ในการทำโครงการ

ในบทนี้จะกล่าวถึง แนวเหตุ ทฤษฎีที่สำคัญ หรือสมมุติฐานที่ใช้ในการทำโครงการ

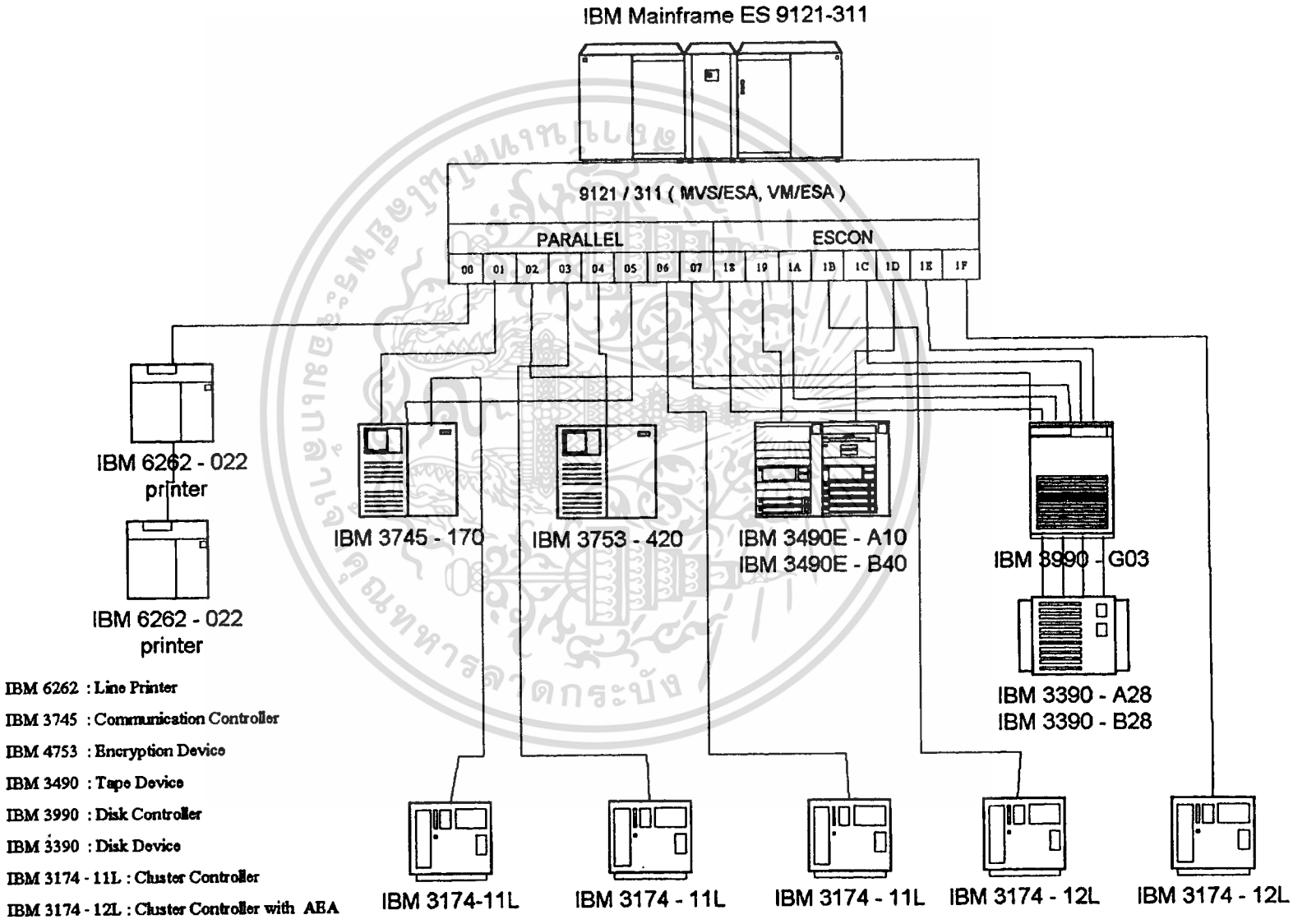
สถาปัตยกรรมของเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (MAINFRAME ARCHITECTURE)

เครื่องจักรคำนวณหรือคอมพิวเตอร์ ได้เข้ามามีความสำคัญต่อระบบงานในหน่วยงานต่างๆ อย่างมากมาย ทั้งนี้เนื่องจากขีดความสามารถในหลาย ๆ ด้านอาทิเช่นในด้านการจัดเรียงข้อความที่สามารถจะเรียกใช้และทำการแก้ไขได้อย่างง่ายดาย การนำมาใช้ประโยชน์ในการจัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ อาทิเช่นประวัติบุคคล การใช้ในด้านการคำนวณ และแม้นแต่การใช้งานในด้านการส่งข้อความหรือจดหมายถึงกันและกัน ในเครื่องที่ต่อเข้าสู่เครือข่ายเดียวกัน และแม้นแต่การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในงานที่เกี่ยวกับการคำนวณด้านการเงินต่าง ๆ

จากความสามารถอันหลากหลายของระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่กล่าวมาแล้ว และจากการที่ได้มีการนำเอาระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้งานในวงการทหารมาเป็นเวลานานแล้วนี่เอง เครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม จึงเป็นทางเลือกของ ทางราชการทหารเพื่อนำมาใช้งานในระบบ งานสารสนเทศ ซึ่งได้มีการใช้งานและเปลี่ยนรุ่นมาตามความก้าวหน้าของปัจจุบัน กรมการสนเทศทหาร เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการดำเนินงานเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ทั้งมวลของ กระทรวงกลาโหม โดยปัจจุบันได้นำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์ เมนเฟรม รุ่น IBM ES 9121-311 มาใช้งาน โดยระบบประกอบด้วยหน่วยความจำหลัก 128 เม็กกะไบต์ และมีหน่วยความจำสำรอง 33 จิกกะไบต์ ดังรูปที่ 2.1 คอมพิวเตอร์ดังกล่าวใช้ระบบปฏิบัติการ 2 ระบบ คือ ระบบปฏิบัติการ MVS (Multiple Virtual System) และระบบปฏิบัติการ VTAM (Virtual Telecommunication Access Method) และระบบการจัดการสื่อสารข้อมูลระยะไกล NCP (Network Control Program)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MILITARY INFORMATION DAPARTMENT
CONFIGURATION



IBM 6262 : Line Printer
IBM 3745 : Communication Controller
IBM 4753 : Encryption Device
IBM 3490 : Tape Device
IBM 3990 : Disk Controller
IBM 3390 : Disk Device
IBM 3174 - 11L : Cluster Controller
IBM 3174 - 12L : Cluster Controller with AEA

รูปที่ 2.1 รูปแสดงระบบอุปกรณ์แมนเฟรมคอมพิวเตอร์ IBM BS 9121-311

การอิมูเลตเทอร์มินัล (EMULATE TERMINAL)

ในการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์ และเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ สิ่งที่จะต้องทำเป็นสิ่งแรกคือ การทำอิมูเลตเตอร์เทอร์มินัล เพื่อให้สามารถติดต่อกันได้รู้เรื่องระหว่างระบบทั้งสอง ในการอิมูเลตนั้น อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบทั้งสองจะต้องมีการแปลงสัญญาณ และรหัสใหม่ เพื่อให้สามารถที่จะติดต่อกันรู้เรื่อง ในเครื่อง และชุดคำสั่งที่ได้มีการพัฒนาบนเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์จะใช้ภาษาที่มีรหัส เอบซีดิก ทั้งสัญญาณและรหัสที่ส่งมายังเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ผ่านทางมีเดีย ซึ่งมีโปรโตคอลเป็นแบบเอสดีแอลซี (SDLC) จะต้องมีการแปลงให้เป็นรหัสแบบแอสกี (ASCII) ที่จะสามารถใช้ได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ก่อน

ในการแปลงระบบหรืออิมูเลตนั้น มีวิธีใหญ่ ๆ อยู่ 2 วิธี คือ

1. ใช้อิมูเลเตอร์เทอร์มินัลการ์ดใส่ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
2. ใช้โปรโตคอลคอนเวอร์เตอร์

วิธีการใช้อิมูลเลเตอร์เทอร์มินัลการ์ด จะทำให้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สามารถติดต่อสื่อสาร กับเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ หรือกับส่วนควบคุมการสื่อสาร (Communication Controller IBM 3714) ที่เชื่อมต่อ กับเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ได้ โดยการเชื่อมต่อจะผ่านทางสายโคแอคเชียล (RG-62)

ในส่วนโปรโตคอลคอนเวอร์เตอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยการเชื่อมต่อในแบบนี้จะทำการเชื่อมผ่านทางพอรต์สื่อสารแบบ อาร์เอส- 232 ซี หรือโดยการใช้การ์ด SDLC ซึ่งจะมีการทำงานในการเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ที่ส่งเข้ามาซึ่งเป็นรหัส เอบซีดิก ให้เป็นรหัสสำหรับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ คือรหัส แบบแอสกี ซึ่งในการแปลงดังกล่าวทำให้สามารถที่จะรับและส่งชุดคำสั่งควบคุมสำหรับเครื่องพิมพ์ได้ ในลักษณะ Remote printer

การถ่ายโอนข้อมูล (TRANSFER FILE)

การถ่ายโอนข้อมูลระหว่างไมโครคอมพิวเตอร์กับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์นั้น มีวิธีการแบ่งได้เป็น 3 วิธีคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วิธีที่ง่ายที่สุดคือดึงข้อมูลจากเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มาเก็บลงบนจานบันทึก (Disk) ของเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ โดยเก็บข้อมูลจากจอภาพลงสู่จานบันทึก โดยอาศัยหลักการของการกดแป้น Shift-Print Screen เท่านั้น ข้อความทั้งหมดที่อยู่บนจอภาพจะถูกพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ โดยหลักการนี้จึงถูกนำมาเก็บข้อความบนจอภาพลงสู่จานบันทึก ถ้าการเก็บข้อมูลจากจอภาพสู่จานบันทึกเก็บต่อ ๆ กันไปได้ก็จะได้ข้อมูลจากเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ที่ต่อเนื่องกันไป โดยจะต้องตัดส่วนเกินที่ปรากฏบนจอภาพที่ไม่ใช้ออกไป วิธีนี้ไม่ค่อยมีประสิทธภาพ

2. วิธีที่สองขึ้นอยู่กับโปรแกรมจัดระบบงานของไมโครคอมพิวเตอร์ และ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์คือ ทีเอสโอ (TSO : TIME SHAREING OPTION) และ ซีเอ็มเอส (CMS : CONVERSATIONAL MONITOR SYSTEM) การดึงข้อมูลจากเมนเฟรมคอมพิวเตอร์มาเก็บลงในจานบันทึกของไมโครคอมพิวเตอร์ โปรแกรมจำลองการทำงานของ เทอร์มินัล รุ่น 3278 จะหลอก ทีเอสโอ ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดระบบงานของเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ว่ามีผู้ใช้ต้องการแก้ไขแฟ้มข้อมูล เมนเฟรมคอมพิวเตอร์จะส่งข้อมูลที่ต้องการนั้นมาให้ทีละบรรทัด เมื่อไมโครคอมพิวเตอร์ได้รับก็จะนำข้อมูลที่ได้เก็บลงบนจานบันทึกไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะหมดแฟ้มข้อมูล การหลอกทีเอสโอนั้นที่ไมโครคอมพิวเตอร์จะส่งคำสั่งในชุดคำสั่งการแก้ไขไปให้ทางด้านเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ซึ่งไม่รู้เลยว่ากำลังส่งแฟ้มข้อมูล เพราะคิดว่าชุดคำสั่งแก้ไข เรียกใช้งานตามปกติ ส่วนการส่งแฟ้มข้อมูลจากไมโครคอมพิวเตอร์ไปให้เมนเฟรมคอมพิวเตอร์โปรแกรมจำรองการทำงาน เทอร์มินัล รุ่น 3278 ก็จะหลอก ทีเอสโอ ว่าผู้ใช้กำลังจะสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ก็จะเปิดแฟ้มข้อมูลใหม่รอไว้ให้โปรแกรมที่อยู่ในไมโครคอมพิวเตอร์ ก็จะเริ่มอ่านแฟ้มข้อมูลส่งไปให้เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้สภาวะแทรก (Insert mode) ทีละบรรทัดจนหมดแฟ้มข้อมูล และปิดท้ายด้วยคำสั่ง SAVE กับ END ของชุดคำสั่งแก้ไข (Editor) แฟ้มข้อมูลก็จะถูกส่งจากไมโครคอทพิวเตอร์ไปให้เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ได้ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์จะไม่รู้ว่าเป็นการส่งแฟ้มข้อมูลจากไมโครคอมพิวเตอร์มาเก็บ เพราะคิดว่าผู้ใช้ใช้ชุดคำสั่งแก้ไข พิมพ์ข้อมูลเข้ามา

3. การส่งหรือรับแฟ้มข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา คือ ฝ่ายเครื่องเมนเฟรมคอมพิวเตอร์และฝ่ายที่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์จะคอยรับหรือส่งแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ โดยใช้ชุดคำสั่งคอยรับส่งทั้งสองด้าน โดยฝ่ายส่งต้องเตรียมชุดคำสั่งและแฟ้มข้อมูลให้พร้อมเมื่อฝ่ายรับพร้อมที่จะรับแล้วจึงส่งแฟ้มข้อมูลไปให้

Host Computer (IBM ES 9121-311)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Application program จะถูกส่งมาประมวลผลที่เครื่อง Host ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว Host จะมีขนาดที่แตกต่างกันไป ซึ่งสามารถที่จะทำงานกับระบบปฏิบัติการ (Operating System) ได้หลาย ๆ แบบ และภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ต่าง ๆ กันได้ ลักษณะการทำงานที่ Host แม้นว่า application program หรือ Database program จะถูกส่งมาประมวลผลอยู่ในตัวเองก็ตาม แต่ในส่วนของการควบคุมการติดต่อสื่อสารของเครือข่ายนั้นไม่ได้เป็นหน้าที่ของ Host ซึ่งหน้าที่ดังกล่าวเป็นหน้าที่ของ ส่วนควบคุมการติดต่อสื่อสาร (Communications Controller) เป็นส่วนในการดำเนินการจัดการ

ส่วนควบคุมการติดต่อ (Communications Controller)

ส่วนควบคุมการติดต่อรับหน้าที่ในงานติดต่อสื่อสารภายในระบบเครือข่าย มีหน้าที่จัดระบบการติดต่อระหว่างตัว Cluster Controller ที่ต่อเชื่อมกันอยู่บนการเชื่อมต่อ ส่วนควบคุมการติดต่อจะเป็นตัวกำหนดว่า Terminal ใดบ้างสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบ หรือ Application ใด ที่ Terminal ไหนสามารถเรียกใช้ได้ ส่วนการควบคุมการติดต่อ จะถูกโปรแกรมแยกต่างหากจาก Host ซึ่งมีภาษาและคำสั่งเป็นรูปแบบของตัวเองทั้งนี้เนื่องจากงานที่รับ ผิดชอบนั้นต้องการเสถียรภาพ และความปลอดภัยมากกว่าความยืดหยุ่นของการทำงาน ส่วนควบคุมการติดต่อมักจะติดตั้งไว้ใกล้ ๆ กับ Host ซึ่งเหมือนกับคู่แฝดจะต้องไปไหนด้วยกัน ซึ่งในเครื่องบางยี่ห้อและบางรุ่น อาจจะรวมทั้งสองส่วนเข้าด้วยกัน

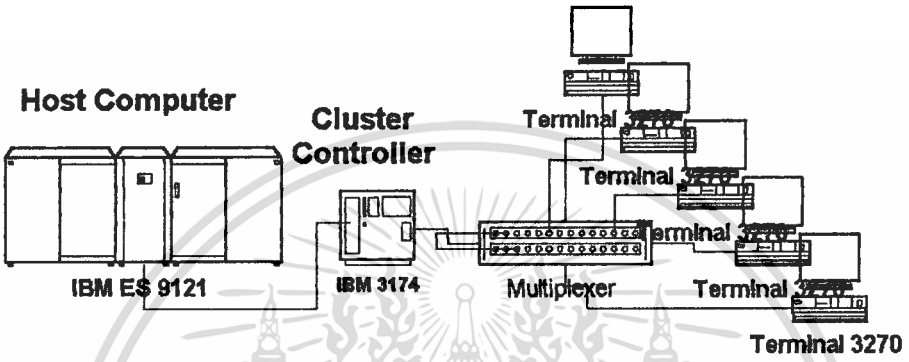
Cluster Controller

อุปกรณ์ต่อมาก็คือ Cluster Controller ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่าเป็นอุปกรณ์ภายนอกชิ้นแรกของระบบเครือข่ายก็ได้ หน้าที่หลักคือ จัดการด้านอินเตอร์เฟซทำให้อุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมตัวอื่น ๆ เช่น Terminal หรือ เครื่องพิมพ์ทำงานสะดวกและง่ายขึ้น Cluster Controller เป็นอุปกรณ์ที่ค่อนข้างฉลาด ตัวมันเองมีหน่วยความจำ (RAM) อยู่เป็นจำนวน มากที่สามารถโปรแกรมให้ทำงานตามที่ต้องการได้ แต่ไม่สามารถรันโปรแกรมพวก application ต่าง ๆได้ Cluster Controller จะถูกโปรแกรมให้คอยจัดการกับงานด้านการติดต่อ เช่น ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นของการติดต่อสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นต้น ส่วนหน่วยความจำที่มีอยู่ใช้สร้างเป็นหน่วยความจำสำหรับการแสดงผล (Display Pages) สำหรับ terminal และ buffer สำหรับการพิมพ์ (Print Pages)

Terminal และ Printer



รูปที่ 2.2 แสดงการเชื่อมต่อ terminal ผ่าน Multiplexes เข้ากับ Cluster Controller และ IBM Mainframe

เนื่องจากระบบเครือข่าย terminal 3270 มีการจัดแบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ Cluster Controller ดูแลการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เทอร์มินัล การเชื่อมต่อใช้สาย Coax จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งหากมี มัลติเพล็กเซอร์ (MUX) ก็สามารถที่จะต่อ terminal เพิ่มได้อีกรวมแล้วถึง 8 terminal การเชื่อมต่อแสดงให้เห็นตามรูปที่ 2.2 ซึ่งการเชื่อมต่อดังกล่าวจะทำให้ Cluster Controller 3174 ต้องเสีย portในการเชื่อมต่อไป 8 ports โดยแต่ละ port จะไปเชื่อมต่อกับ terminal แต่ละตัว

เนื่องจากสาย Coax สามารถส่งข้อมูลผ่านด้วยความเร็วสูง และ Cluster Controller ก็ฉลาดพอควรจึงทำให้ terminal และ printer ของระบบไม่ต้องรับผิดชอบงานมากนัก หรือพูดได้ว่าไม่ต้องฉลาดเลยก็ว่าได้ หน้าที่ก็มีเพียงคอยรับสัญญาณจากการเคาะ Keyboard เท่านั้น เช่นพวก terminal ในการป้อนข้อมูลจะมีขั้นตอนของการทำงานพอที่จะจัดเป็นลำดับได้ดังนี้

1.Cluster Controller จะสร้างภาพเสมือนของหน้าจอ (Screen Image) ส่งไปยัง terminal

2.User กรอกข้อมูลของหน้าจอทุกครั้ง User ที่เคาะคีย์ terminal จะส่งผ่านสัญญาณไปยัง Cluster Controller เพื่อกรอกข้อมูลลงในหน้าจอเสมือนบนหน่วยความจำ ในขณะเดียวกันก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะทำการตรวจสอบคีย์ที่รับมาด้วยว่า สอดคล้องกับชนิดของข้อมูลในฟิลด์นั้น ๆ หรือไม่ เช่น ข้อมูลตัวเลขสำหรับฟิลด์ตัวเลข ข้อมูลตัวอักษรสำหรับฟิลด์ตัวอักษร เป็นต้น

3. เมื่อ User กด Send Cluster Controller ก็จะตัดภาพเสมือนของหน้าจอบนหน่วยความจำที่สร้างขึ้น แล้วส่งรหัสคีย์ที่ User กดกับข้อมูลของแต่ละรหัสคีย์ว่าคีย์ใดเป็นของฟิลด์ใด ไปยังส่วนควบคุมการเชื่อมต่อ (Communication Controller)

4. ส่วนควบคุมการเชื่อมต่อจะส่งสัญญาณการตอบรับกลับไปเมื่อได้รับข้อมูล แล้วสั่ง Cluster Controller กลับไปว่าให้เอาภาพเสมือนของหน้าจออันไหนส่งต่อออกไปให้ Terminal หรือในบางครั้งอาจจะ Download หน้าจอให้กับ Cluster Controller แล้วการทำงานก็จะวนกลับไปเริ่มต้นกันใหม่

สถาปัตยกรรม SNA (System Network Architecture)

สถาปัตยกรรม SNA (System Network Architecture)เป็นสถาปัตยกรรมเครือข่ายของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของบริษัท IBM ซึ่งเป็นสถาปัตยกรรมทางการค้ามากกว่าที่จะเป็นสถาปัตยกรรมมาตรฐานสากล สถาปัตยกรรม SNA เริ่มใช้ครั้งแรกในปี 1974 เป็นรูปแบบของเครือข่ายสำหรับการเชื่อมโยงการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยปราศจากความผิดพลาดในการสื่อสารข้อมูล และมีความน่าเชื่อถือ รูปแบบและโครงสร้างของ SNA ได้มีการพัฒนาเรื่อย ๆ มาจนกลายมาเป็นรูปแบบของ SNA ในปัจจุบัน ลักษณะการแบ่งชั้นของเลเยอร์จะแบ่งออกเป็น 7 เลเยอร์ มีรายละเอียดดังนี้

-Transaction Service ทำหน้าที่บริการแอปพลิเคชันต่างๆเช่นระบบฐานข้อมูลการแลกเปลี่ยนข้อมูล

-Presentation Service ทำหน้าที่จัดรูปแบบของข้อมูลและบริการการแชร์ร่วมใช้"ทรัพยากร"ของเครือข่าย เช่น ซอฟแวร์ ไฟล์ข้อมูล ฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ -Data Flow Control ทำหน้าที่จัดแบ่งเฟรมข้อมูล SDLC จัดจังหวะการไหลของข้อมูลและการแลกเปลี่ยนข้อมูล

-Transmission Control ทำหน้าที่ตรวจสอบดูแลขั้นตอนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างต้นทางกับปลายทางว่าสามารถส่ง-รับข้อมูลกันได้

-Path control ทำหน้าที่จัดเส้นทางของข้อมูลระหว่างต้นทางและปลายทางและควบคุมเส้นทางการสื่อสารในเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Data Link Control มีหน้าที่ส่ง-รับเฟรมข้อมูล SDLC ระหว่างโหนดของ เครือข่ายถัดไป

- Physical Control ทำหน้าที่จัดการเชื่อมโยงการสื่อสารผ่านสื่อกลางเข้ากับโหนดของเครือข่าย

นอกจากนี้ SNA Layers ในแต่ละเลเยอร์นั้นยังแบ่งเป็น SNA Functions 2 กลุ่มคือ

-Network Accessible Unit (NAU) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ Logical Units(LUs),Physical Units(PUs)และControl Points(CPs) จะประกอบด้วยชั้นของ Transaction Services ,Presentation Services ,Data Flow Control และ Transmission Control

-Transport Network จะเป็นกลไกในการขนส่งข้อมูลจาก NAU หนึ่งไปสู่ NAU อื่นซึ่งในส่วนนี้จะประกอบด้วย Path Control,Data Link และ Physical Control

ตามรูปที่ 2.3 ข้อแตกต่างในการออกแบบโครงสร้างสถาปัตยกรรมเป็น 7 เลเยอร์ระหว่างรูปแบบ OSI และ SNA ก็คือในรูปแบบ OSI จะเน้นการกำหนดมาตรฐานโปรโตคอลในแต่ละเลเยอร์สำหรับการสื่อสารระหว่างระบบที่มีสถาปัตยกรรมที่ต่างกัน ซึ่งก็คือระหว่างระบบคอมพิวเตอร์ที่ต่างแบบกันนั่นเอง ส่วนรูปแบบ SNA เนื่องจากคอมพิวเตอร์ใช้ระบบ IBM เหมือนกัน จึงเน้นการกำหนดมาตรฐานการติดต่อสื่อสารระหว่างโหนดของสถาปัตยกรรมเดียวกัน ซึ่งก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์ของ IBM ด้วยกันเท่านั้น จุดประสงค์หลักของการกำหนดรูปแบบ SNA ก็เพื่อให้แน่ใจได้ว่าอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ของ IBM จะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ โดยจะมองแต่ละเลเยอร์แยกเป็น Network Accessible Unit (NAU) และ Transport Network แม้ว่าในรายละเอียดในแต่ละเลเยอร์ของรูปแบบ SNA จะไม่เหมือนกับในเลเยอร์ของรูปแบบ OSI ไปทุกอย่าง แต่โดยรวมแล้วหน้าที่การทำงานส่วนใหญ่จะเหมือนกัน

OSI
Application
Presentation
Session
Transport
Network
Data Link
Physical

SNA
Transaction Service
Presentation Service
Data Flow Control
Transmission Control
Path Control
Data Link Control
Physical Control

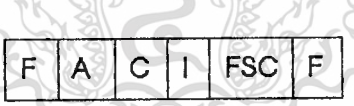
รูปที่ 2.3 รูปแสดงการเปรียบเทียบระหว่าง OSI กับ SNA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรโตคอล SDLC (SYNCHRONOUS DATA LINK CONTROL)

โปรโตคอล SDLC เป็นโปรโตคอล แบบซิงโครนัสที่ส่งข้อมูลเป็นกลุ่มอักขระที่แทนด้วยรหัสไบนารี (Binary-Coded Character) มีความสามารถในการเชื่อมโยงการส่งข้อมูลทั้งแบบเครื่องต่อเครื่อง หรือจุดต่อจุด (Point-to-Point) และเครื่องต่อ 2 เครื่อง หรือมากกว่าหรือหลายจุด (Point-to -Multi point) นอกจากนี้ยังสามารถส่งรับข้อมูลได้ทั้งแบบครึ่งดูเพล็กซ์และแบบดูเพล็กซ์เต็ม การควบคุมการส่ง-รับข้อมูลจะควบคุมด้วยอักขระควบคุมเรียกว่า อักขระควบคุมดาต้า-ลิงก์ (Data-link Control Character) โปรโตคอล SDLC เป็นมาตรฐานโปรโตคอลการสื่อสารของบริษัท IBM

รูปแบบของเฟรมของโปรโตคอล SDLC ที่ใช้ในการส่งข้อมูลมี 3 แบบคือเฟรมข้อมูล (Information Frame) เฟรมผู้ควบคุม (Supervisory Frame) และ เฟรมไม่มีลำดับ (Non sequence Frame) เฟรมข้อมูลจะเป็นเฟรมที่บรรจุข่าวสารข้อมูล หรือข้อความ ส่วน เฟรมผู้ควบคุมจะบรรจุข้อมูลการควบคุมการส่งข้อมูลและเฟรมไม่มีลำดับจะมีไว้สำหรับเริ่มต้นการสื่อสารหรือยกเลิกการสื่อสารข้อมูล ลักษณะของเฟรม SDLC เป็นดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 เฟรมข้อมูลของโปรโตคอล SDLC

F = Flag จะประกอบด้วยอักขระควบคุมการบอกจุดเริ่มต้นส่วนหัว (SOH) จุดเริ่มต้นข้อมูล (STX) และจุดจบของข้อมูล (ETX) โดยรูปแบบของอักขระจะเป็นอักขระ SYN หรือ 0111 1110 (8 บิต)

A = Address เป็นรหัส 8 บิต บอกตำแหน่งของผู้รับข้อมูลข้อมูล

C = Control อาจจะเป็นรหัส 8 บิต หรือ 16 บิต ทำหน้าที่เป็นตัวบ่งบอกว่าในเฟรมมีการบรรจุข้อมูล หรือบรรจุคำสั่ง หรือสัญญาณโต้ตอบอย่างไรบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

I = Information บรรจุข่าวสาร ข้อมูล คำสั่ง หรือการโต้ตอบขึ้นอยู่กับว่าเฟรมที่ส่งนั้นเป็นเฟรมข้อมูล เฟรมควบคุม หรือเฟรมไม่มีลำดับ ขนาดของ I จึงขึ้นอยู่กับชนิดของเฟรมข้อมูลโดยส่งเป็นบิต ๆ ไม่ส่งเป็นไบต์

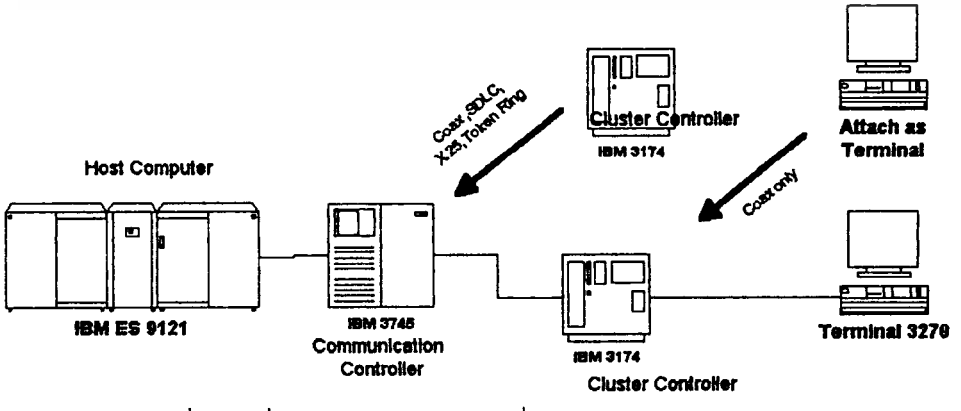
FCS = Frame Check Sequence เป็นส่วนที่ใช้ในการตรวจสอบความผิดพลาดในการส่ง-รับข้อมูลที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะตรวจสอบเฉพาะพาริตี้บิต หรือทั้งข้อมูลส่วนใหญ่ FCS จะมีขนาดเป็น 16 บิต

การเชื่อมต่อระหว่าง Terminal กับ Application program

รูปที่ 2.5 Binding Terminal and Applications

บนระบบ terminal 3270 โปรแกรมแอปพลิเคชั่นกับ terminal จะเกี่ยวข้องกันเรียกว่า Binding เมื่อ User เปิดเครื่อง terminal ของ 3270 จะพบว่าได้เชื่อมต่อกับ แอปพลิเคชั่น และได้การทำงานหนึ่ง sessionโดยอัตโนมัติ ในรูปที่ 2.5 จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง terminal กับ application ภายใต้สภาวะแวดล้อมการทำงานของเครื่อง Mainframeบน terminal 3270

การเข้าถึงเครือข่าย 3270 จาก NetWare Workstation



รูปที่ 2.6 จุดที่ LAN Workstation สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่าย 3270

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปกติการเชื่อมต่อของอุปกรณ์บนเครือข่าย 3270 ทำได้ 2 จุดคือ ต่อเข้าเป็น terminal หรือ เครื่องพิมพ์ที่ต่อกับ Cluster Controller หรือไม่ก็ต่อเป็น Cluster Controller เสียเองเข้ากับส่วนควบคุมการติดต่อ (Communications Controller) ดังแสดงในรูปที่ 2.6

Cluster Controller เป็นจุดเชื่อมต่อมาตรฐาน ไม่ว่าอุปกรณ์ใดที่ต่อเชื่อมกับมันจะต้องเป็นแบบมาตรฐานเช่นกัน เช่นต่อผ่านสาย Coax เป็นต้น Cluster Controller จะมองอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเป็น Logical Unit ต่ออยู่บนเครือข่าย ซึ่งจะกำหนดภาพเสมือนและสร้างการเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายให้

ข้อดีของการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย 3270 คือ เป็นการเชื่อมต่อที่ถูกต้องตามหลักการง่ายและเป็นไปตามมาตรฐานแต่ก็มีข้อเสียตรงที่ว่า จะต้องกำหนดอุปกรณ์หนึ่งให้ต่อ หนึ่ง workstation อย่างที่ได้กล่าวแล้วว่า Cluster Controller เป็นอุปกรณ์ที่ค่อนข้างฉลาดสามารถพูดคุยกับ Communication Controller ทางสายโทรศัพท์ธรรมดาผ่าน Protocol SNA/SDLC ซึ่งจะมองเป็น Physical Unit มากกว่า Logical Unit ซึ่งต่างกับ Terminal เพราะฉะนั้นจึงสามารถทำ Binding, Unbinding Sessions กับตัว Communication Controller ได้ การนำเอา LAN workstation เข้ามาทำหน้าที่ควบคุม Cluster Controller แทน จะสามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้มาก เมื่ออุปกรณ์ที่เป็น ASCII-Based สามารถเข้ามาทำหน้าที่เป็น EBCDIC-Based ซึ่งเป็นมาตรฐานของ IBM ได้ Cluster Controller จากผู้ผลิตอื่นบ้างก็สนับสนุน ASCII terminal และ printer บ้างก็สนับสนุน PC-Compatibles และบ้างก็สนับสนุนเครื่องในระบบแมคอินทอช ซึ่งทางเลือกเหล่านี้น่าสนใจมาก และยิ่งราคาของอุปกรณ์เหล่านี้เมื่อเทียบกับระบบ 3270 แล้วปรากฏว่าต่ำกว่ากันมาก ทางเลือกใหม่ล่าสุดที่ถูกเลือกในการเชื่อมต่อ NetWare LAN กับเครือข่าย 3270 คือ การต่อผ่าน Token Ringในลักษณะนี้ Cluster Controller เป็นอุปกรณ์ที่มีการเชื่อมต่อแบบ Token Ring จะสามารถพูดคุยกับ Communication Controller ที่ต่อเชื่อมด้วย Token Ring

สถาปัตยกรรมของเครือข่าย Netware (NETWARE ARCHITECTURE)

NetWare for SAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Novell ได้พัฒนา terminal 3270 เป็นเวลาหลายปี ในที่สุดก็ได้ทางออก ของ Novell คือ NetWare for SAA (System Application Architecture) NetWare for SAA เป็นชุดผลิตภัณฑ์ สามารถจัดการให้ workstation และ printer บนระบบเครือข่าย 3270 และสามารถทำงานเสมือนเป็น terminal หรือ printer บนเครือข่าย 3270 ตารางที่ 2.1 เป็นตารางแสดงจุดเด่นของ NetWare for SAA บนเครือข่าย Novell NetWare 3.12 สำหรับการเชื่อมต่อในลักษณะ Host - to - LAN

Features	*What NetWare for SAA Supports*
Display or printer emulated	3278/79 3178/79 3270/pc 3287
Host session	504
Workstations	506
Environments supported	MS-DOS Windows Macintosh UNIX
Connection type	
Remote	Modem attachment to 37x5 Communications Controller or AS/400
Token Ring	Token-ring connection to 3174, 37xx, 937x, or AS/400
Data-link protocol	
Remote	SNA/SDLC
Token Ring	IIRN
Maximum data rate	
Remote	0.064M per second
Token Ring	16M per second
Workstation software	NetWare 3270 LAN workstation
Hardware required	
Remote	Novell Synchronous adapter , Novell Synchronous/V3.5 adapter, NetWare for SAA Synchronous adapter, or IBM Multiprotocol adapter
Token Ring	IBM 16/4 Token Ring Network or PC adapter
Memory required	4M plus 5M forNetWre 3.12

ตารางที่ 2.1 *NetWare for SAA เทียบกับเครือข่าย 3270*

โปรแกรม application ของ NetWare for SAA เช่น NetWare 3270 LAN Workstation ที่มีอยู่บนระบบปฏิบัติการหลายแบบ เช่น DOS ,WINDOWS รวมทั้งบนแมคอินทอชจะเปลี่ยน workstation ไปเป็น Terminal emulator แปลงหน่วยการแสดงผลให้เป็นลักษณะเดียวกันกับหน่วยแสดงผลของ IBM ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์ของตัว workstation และโปรแกรม Application ของ Host ที่จะเรียกใช้ด้วย นอกจากนี้ยังจัดการกับคีย์บอร์ดของ workstation ให้ตรงกับ Key board ที่ใช้บน terminal 3270 สามารถกำหนด Hot Key เพื่อใช้ในการเปลี่ยนกับไปกลับมาระหว่าง terminal emulator กับ workstation ของ NetWare LAN และรับส่งไฟล์ไปมากับเครื่อง Host NetWare Communications Services Manager (NCSM)เป็น Application ที่เป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์นี้ มีส่วนติดต่อกับผู้ใช้เป็น graphic ในลักษณะของ Windows เข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

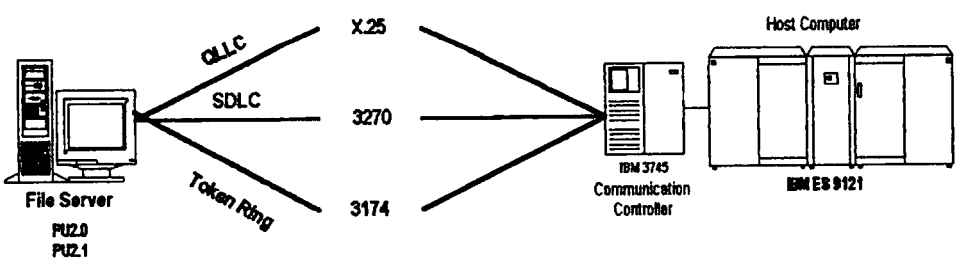
จัดการทรัพยากรของระบบเครือข่ายและเมื่อเชื่อมต่อกับ NetWare ของ IBM ทำให้การดูแลรักษาระบบ LAN และ Host สามารถรวมเข้าด้วยกันได้ เมื่อติดตั้ง NCSM ด้วย NetView เจ้าหน้าที่สามารถที่จะควบคุมการทำงานของ workstation ใดบน LAN หรือบนส่วนอื่นของเครือข่ายได้ และยังสามารถปรับเปลี่ยนการทำงานของ File Server ในตารางที่ 2.2 ได้แสดงความสามารถในการตรวจสอบระบบของ NCSM

Class Monitored	*Kinds of objects in the Class*
Objects	Interface boards
	Disks
	Ports
	Drivers
	Event logs
	Audit logs
	SAA service profiles
Attributes	Severity threshold
	Filters
Actions	Manages servers
	Runs diagnostic traces
	Queries log files

ตารางที่ 2.2 Concerns of the Communications Services Manager

NetWare for SAA จัดการกับ File Server ให้ทำหน้าที่เชื่อมต่อการติดต่อสื่อสาร ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายวิธีในการต่อเชื่อมเข้ากับเครือข่ายของ IBM 3270

- โดยต่อ SDLC Link กับ Communication Controller หรือ AS / 400
- โดยต่อ Token Ring กับ 3174 Cluster Controller
- โดยต่อ QLLC Link กับ X.25 แล้วต่อเชื่อมเข้ากับเครือข่าย 3270



รูปที่ 2.7 การเชื่อมต่อโดย NetWare for SAA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 2.7 จะเป็นการเชื่อมต่อ NetWare LAN กับเครือข่าย 3270 โดย NetWare for SAA

นอกจากนี้ยังมีผู้ผลิตรายอื่นได้ออกผลิตภัณฑ์ของตนเพื่อสนับสนุนการทำงานของ NetWare for SAA เช่น

- IBM และ Tangram ได้ออกผลิตภัณฑ์ที่เป็นSoftware - Distribution ทำงานบน NetWare for SAA
- DCA , Wall Data และ Cleo มี emulation สำหรับเครื่องที่รัน Windows . OS/2 . Macintosh หรือ UNIX สามารถเชื่อมต่อกับ Server ของ NetWare for SAA
- GUPTA ใช้ NetWare for SAA เชื่อมต่อ SQL Gateway / APPC ที่รันอยู่บน NetWare กับระบบ 3270 ทำให้สามารถส่ง Queries ไปยังฐานข้อมูล DB2 ได้เป็นต้น

การเชื่อมต่อ workstation LAN กับเครื่อง AS / 400 ต่างกับ 3270 อยู่ตรงที่ AS / 400 ใช้การเชื่อมต่อ ผ่าน emulation 5250 เป็นNative Language ไม่ใช้ 3270 และไม่มี Communication Controller แยกต่างหาก NetWare for SAA ทำงานกับ AS / 400 ได้ 2 ทางคือ emulate เป็น 3270 หรือเชื่อมต่อแบบ LU 6.2

โดยสรุปแล้ว NetWare for SAA เป็นทางเลือกหนึ่งของการเชื่อมต่อระหว่าง LAN กับเครือข่าย 3270 สามารถ emulate เป็น Cluster Controller เชื่อมต่อได้หลายวิธี workstation บน LAN สามารถทำงานบน 3270 ในลักษณะของ terminal สามารถส่งผ่านข้อมูลระหว่างระบบได้ NetWare for SAA เมื่อทำงานร่วมกับ IBM NetView จะทำให้สามารถเข้าควบคุมระบบได้เป็นอย่างดีอีกทั้งระบบยังเปิดให้ผู้ผลิตรายอื่นพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางด้านการเชื่อมต่อ LAN - to - Host เพื่อทำงานร่วมกันได้อีกด้วย

การเชื่อมต่อ NetWare - to - TCP/IP

TCP/IP พัฒนาขึ้นภายใต้การสนับสนุนของ Defense Advance Research Project Agency (DARPA) เป็น Protocol สำหรับการเชื่อมต่อระบบ Minicomputer ที่ใช้กันอยู่ในอุตสาหกรรมทางทหาร และระบบคอมพิวเตอร์ตามสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ต่อมา TCP/IP ได้พัฒนาจนกลายเป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน BSD UNIX ซึ่งสามารถพบได้ทั่วไปของระบบปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ UNIX นอกจากนี้ยังมี Version บนเครื่อง Macintosh , PC-Compatible , VAX บนมินิคอมพิวเตอร์ และ Mainframe อื่นๆ อีกด้วย

TCP/IP ประสบความสำเร็จอย่างรวดเร็ว มีNetwork เกิดขึ้นมากมายตามมา เช่น ARPANET , MILNET , NSFnet, CSNET และ Cypress เป็นต้น ซึ่ง Network ขนาดใหญ่มีชื่อเรียกใหม่ว่า Internet

Nature of Internet

แม้นว่าเครือข่าย 3270 จะเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ เมื่อพิจารณาลักษณะงานส่วนใหญ่ค่อนข้างจะเป็นลักษณะงานเฉพาะกิจ เช่น ระบบงาน ATM แม้ว่าจะเป็นงานระบบเครือข่ายขนาดใหญ่ครอบคลุมไปทั่วประเทศ แต่งานที่รับผิดชอบจริง ๆ ก็เพียงการจัดการกับพวก Transaction เท่านั้น ส่วน TCP/IP จะเป็นระบบที่กว้างกว่า ส่วน Internet สามารถจัดการกับ E - Mail, Electronic Forums และพวก Application ทางด้านวิทยาศาสตร์ เนื่องจาก User เป็นพวกนักวิทยาศาสตร์หรือนักธุระกิจ ที่ทำงานอยู่ในแวดวงของการศึกษาหรืออุตสาหกรรมทางทหาร การเข้าสู่ TCP/IP และ Internet ด้วย workstation ของ LAN มีบางสิ่งบางอย่างที่แตกต่างจากเครือข่าย 3270 บ้างเล็กน้อย

Protocol TCP/IP แตกต่างจาก 3270 เนื่องจาก 3270 แยกชั้นของการติดต่อสื่อสารออกเป็น 7 ชั้น แต่ TCP/IP รวมเอาชั้นของการติดต่อสื่อสารเข้าด้วยกันเหลืออยู่เพียง 4 ชั้น TCP/IP จึงง่ายไม่สลับซับซ้อนเท่ากับ 3270 และเนื่องจากได้พัฒนาขึ้นหลังจาก 3270 ถึง 10 ปี จึงได้รวบรวมเอาจุดเด่นของการติดต่อสื่อสารเข้าไว้ และปรับปรุงส่วนของการประมวลผลขอมูล สภาวะการทำงานของ TCP/IP ไม่พิจารณาลำดับขั้นการทำงานเหมือนอย่างของ 3270 terminal กับ Host จะต่อโดยผ่านทาง bus terminal สามารถต่อเข้ากับ bus นี้โดยผ่านอุปกรณ์ตัวหนึ่งอาจเป็น Ethernet card

ข้อแตกต่างระหว่าง Internet กับ LAN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากสภาวะแวดล้อมการทำงานของ TCP/IP พัฒนาขึ้นเป็นลักษณะสภาวะของการทำงานของเครื่องก่อนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Pre-Personal Computer Environment) ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประมวลผลข้อมูลเป็นลักษณะ Terminal กับ Host มากกว่า Client - Server เช่นเดียวกับ 3270 คือเมื่อเครื่อง พีซีต่อผ่าน TCP/IP การเชื่อมเกิดขึ้นโดยโปรแกรมประเภท Terminal-Emulation ทำให้เครื่องพีซีกลายเป็น Terminal ตัวหนึ่งของ Host อยู่บน Network TCP/IP มีฟังก์ชันมาตรฐานอยู่หลายฟังก์ชันด้วยกัน ซึ่งสามารถทำงานได้เหมือนกันหมด ไม่ว่า Hardware ที่ใช้จะเป็นแบบใด

- ชุดคำสั่งมาตรฐานของ Terminal (TELNET)
- มาตรฐานการรับส่งข้อมูล 2 ชนิด คือ File Transfer Protocol (FTP) และ Trivial File Transfer Protocol (TFTP)
- มาตรฐานไปรษณีย์อิเลคทรอนิคส์ (Simple Mail Transfer Protocol - SMTP)

NetWare TCP/IP

NetWare TCP/IP เป็นชุดโปรแกรมที่ออกแบบให้ workstation สามารถเชื่อมต่อเข้ากับ Internet หรือเครือข่าย TCP/IP อื่นได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ยังสนับสนุนการเชื่อมต่อ TCP/IP , NetWare TCP/IP Support Network Management , IP Routing และ IP/IPX Tunneling

NetWare TCP/IP สนับสนุนProtocol Simple Network Management Protocol (SNMP) ซึ่งProtocol นี้อนุญาตให้ User สามารถตรวจดูค่าหรือ set ค่าให้กับตัวแปรของ Host NetWare TCP/IP ยังสนับสนุน Network File System (NFS) , Line Printer Demon (LPD) , Mail Gateway และ TCP/IP Developer's Tool Kit NLMs .สำหรับ Model NFS บน Server จัดการไฟร์ ข้อมูล และไดเรคทอรีในแบบ UNIX ทำให้ UNIX User บน Internet สามารถเรียกใช้ File บน File-Serverได้ สำหรับ Mail Gateway ที่เชื่อมต่อระหว่าง SMTP กับ NetWare's Message Handing Service (MHS) ทำให้ User บน NetWare สามารถ พัฒนา Application TCP/IP ของตนเอง โดยผ่านทาง 4.3 BSD UNIX Socket Interface หรือ AT&T Streams Transport Layer (TLI)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NetWare TCP/IP ทำงานได้กับ Card LAN หลายชนิดไม่ว่า Ethernet , Token Ring หรือ ARCNET สำหรับ Ethernet มีข้อสังเกตเป็นพิเศษอยู่เล็กน้อยคือ สืบเนื่องมาจากเมื่อครั้งที่บริษัท Xerox ได้กำหนดมาตรฐาน Ethernet ขึ้น ต่อมาไม่นานนัก IEEE ก็ได้ประกาศมาตรฐานที่ใกล้เคียงกันที่เรียกว่า IEEE 802.3 ซึ่งโดยเนื้อแท้ NetWare ใช้รูปแบบ 802.3 ที่ไม่มีส่วนของ Logical Link Control (LLC) ส่วน TCP/IP ใช้รูปแบบ 802.3 กับ LLC หรือเรียกว่า Ethernet II ซึ่งทั้ง 2 รูปแบบนี้ Packet สามารถวิ่งไปมาบนสายสัญญาณได้โดยที่ไม่กวนกัน แต่จะสามารถพูดคุยกันรู้เรื่องได้กับ card ที่ได้เซตมาตรฐานไว้ตรงกันเท่านั้น ถ้าจะต้องการให้ NetWare รู้จัก TCP/IP Ethernet Packets จะต้องติดตั้ง driver Ethernet II ไว้ที่ File Server รวมทั้ง NetWare 802.3 แต่สำหรับ Token Ring กับ ARCNET จะไม่มีปัญหาดังกล่าวนี้

The Simple Network Management Protocol (SNMP)

protocol SNMP ช่วยให้ผู้จัดการเครือข่ายสามารถรับทราบข้อมูลข่าวสารจาก TCP/IP ระบบอื่น ๆ และอุปกรณ์ที่ต่อเชื่อมได้ รวมถึงสมารถสั่งงานไปยังอุปกรณ์นั้น ๆ TCP/IP ทำงานลักษณะ Manager - Agent Concept โดยที่ Manager เช่น SNMP ติดต่อสื่อสารกับ Agent ที่อาจเป็นโปรแกรมหรืออุปกรณ์ที่ได้ออกแบบไว้เป็นพิเศษที่ให้สามารถติดต่อกับโปรแกรมจัดการ (Manager Program) ได้ Agent พบอยู่บน TCP/IP Hosts , Route , Terminal Servers และ SNMP Managers Manage จะติดต่อสื่อสารกับ Management Information Base (MIB) ที่อยู่บนพวกอุปกรณ์ที่เป็น Controllable TCP/IP ตัว Manager จะเป็นผู้ขอข้อมูลเกี่ยวกับ Interface Statistics , Routing Table และ Addresses จาก Agent

เมื่อมีการรีเซต หรือการเชื่อมต่อขาดจากกัน หรือมีการต่อเชื่อมที่ขาดจากกันกลับมา รวมทั้งมีการพยายามที่จะเรียก MIB อย่างไม่ถูกต้อง ตัว Agent ก็จะส่งสัญญาณเตือนออกมาให้ทราบ

The LAN Workplace for DOS

Novell's LAN Workplace for DOS เป็นการติดต่อกับระบบ TCP/IP ได้อีกทางหนึ่งที่ไม่ต้องใช้ File Server เป็น Gateway Workstation สามารถ เรียกใช้งานได้โดยตรง ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะกับ workstation ที่ต่อตรงอยู่บน TCP/IP , LAN Work-place for DOS สามารถใช้งานฟังก์ชันมาตรฐาน เช่น TELNET , FTP และ TFTP ได้ด้วย

สถาปัตยกรรมของเครือข่าย Windows NT (WINDOWS NT ARCHITECTURE)

Windows NT เป็นทั้ง OS (Operating System) และ NOS (Network Operating System)ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากทั้งนี้อาจเป็นเพราะ Windows NT นั้นสามารถใช้งานได้หลาย Protocol อาทิ NetBEUI,TCP/IP, IPX/SPX, DECnet นอกจากนี้ยังสามารถทำงานร่วมกับ Novell Netware, Microsoft Windows For Workgroups, Apple Talk, DEC PATHWORK4, Microsoft LAN Manager, NFS networks4, Remote Access Service val ISDN, X.25, TCP/IP Networks ซึ่ง Windows NT สามารถรองรับลูกข่ายหลากหลายรูปแบบเช่น Apple Macintosh, MS-DOS, OS/2, UNIX, Windows 3.x, Windows foe Workgroups, Windows 95, Windows NT Workstation

จากความสามารถข้างต้นของ Windows NT Server เราก็พอจะมีแนวทางในการเชื่อมโยงเครือข่ายของ Windows NT Server นี้เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ Mainframe IBM9121 ได้โดยอาศัย Microsoft SNA Server ซึ่งเป็นหนึ่งในชุด Back Office ของ Windows NT Server นั่นเองโดยเราจะนำเอาวง LAN ที่มี Windows NT Server เป็น NOS เข้ามาแทนที่ตัว Control Unit IBM3174 นั่นเองซึ่งทำให้เราสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในวง LAN ของเราให้สามารถใช้งานเป็น Terminal หนึ่งของเครื่องคอมพิวเตอร์ Mainframe IBM9121 ได้ในที่สุดซึ่งความสามารถของ Microsoft SNA Server นี้สามารถนำมาใช้งานได้ทั้ง REMOTE และ LOCAL

การนำเอา LAN ที่มี Windows NT Server เป็น NOS มาใช้เพื่อทำการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ Mainframe IBM9121 ได้นั้นจะมีการนำเอา Microsoft SNA Server มาใช้งานร่วมด้วยซึ่งจะมีความสามารถใช้งานเชื่อมต่อได้ทั้งแบบที่เป็น Local และ Remote ทั้งนี้ส่วนประกอบต่างๆ ในการเชื่อมต่อนั้นสามารถจำแนกได้ดังนี้ ส่วนที่ 1 คือ ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ Mainframe IBM9121 จะมี Software ที่จัดการเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารกับ Terminal คือ VTAM ส่วนที่ 2 คือ ส่วนของ Communication Control Unit IBM3745 ที่ทำหน้าที่ในการติดต่อระหว่าง Terminal โดยตรงและการติดต่อกับ Terminal โดยผ่าน Control Unit IBM3174 ซึ่งในส่วนของ IBM3745

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นจะมีโปรแกรมที่ควบคุมการทำงานที่เรียกว่า NCP จากหลักการนี้เราจะนำเครือข่ายที่มี Windows NT Server เป็น NOS นี้มาทำการเชื่อมต่อกับ IBM3745 แทนการเชื่อมต่อด้วย IBM 3174 ซึ่งในยามปกติวง LAN ของเราก็สามารถใช้งานต่างๆ ได้ หากประสงค์ที่จะใช้งานเป็น Terminal ของเครื่องคอมพิวเตอร์ Mainframe เมื่อใดเครื่องลูกข่ายของเครือข่ายก็สามารถใช้งานเป็น Terminal ได้ โดยในเครือข่ายของเรานี้จะต้องมีการ Install Microsoft SNA Server ไว้ด้วย

Protocol ในการรับ-ส่งข้อมูลของเครือข่าย Windows NT กับเครื่องคอมพิวเตอร์ Mainframe

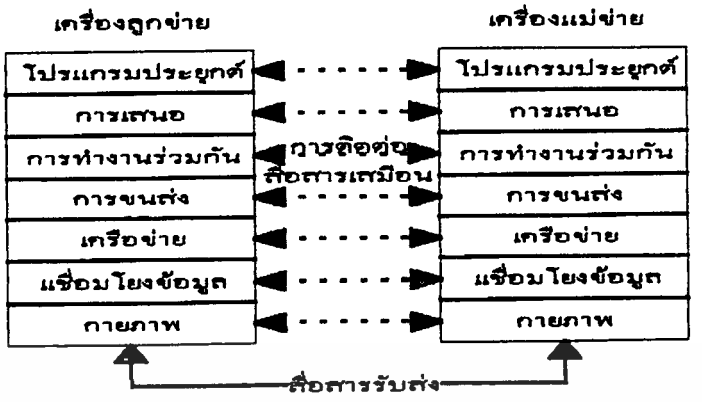
ในส่วนนี้จะกล่าวถึงการรับ-ส่งข้อมูลจากเครื่องเมนเฟรมไปยังเครือข่าย Windows NT โดยผ่านเครือข่ายสายโทรศัพท์ที่ใช้ Protocol SNA/SDLC และ Protocol ภายในเครือข่าย Windows NT โดยในส่วนต้นจะกล่าวถึง Protocol ต่างๆที่เกี่ยวข้อง และในส่วนท้ายจะกล่าวถึงวิธีการรับ-ส่งข้อมูล

แบบอ้างอิง OSI (Open System Interconnection)

จุดมุ่งหมายของ Software เครือข่ายคือรับคำขอจากโปรแกรมประยุกต์ในคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง แล้งส่งคำขอนี้ไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งทำการเอ็กซีคิวต์คำขอในคอมพิวเตอร์ระยะไกลและส่งผลลัพธ์กลับมายังคอมพิวเตอร์ เครื่องแรก

เพื่อช่วยให้ผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ต่างบริษัทกันทำให้ซอฟท์แวร์ ของเครือข่ายเป็นมาตรฐานเดียวกันและรวมกันได้ องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Standard Organization) กำหนดแบบของซอฟท์แวร์สำหรับส่งข่าวระหว่างคอมพิวเตอร์ผลลัพธ์ที่ได้จึงเป็นแบบอ้างอิงการเชื่อมโยงระหว่างระบบเปิดหรือแบบอ้างอิง OSI (Open System Interconnection (OSI) reference model) แบบดังกล่าวนี้กำหนดชั้นของการสื่อสารไว้ 7 ชั้นดังรูปที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 แบบอ้างอิงการเชื่อมโยง

แบบอ้างอิง OSI เป็นแผนการทางอุดมคติที่มีไม่กี่ระบบที่ใช้ได้อย่างถูกต้องแต่ก็มักใช้บ่อยๆ เพื่อวางโครงร่างของคำอธิบายหลักของเครือข่ายแต่ละชั้นของคอมพิวเตอร์ เครื่องหนึ่งสมมติว่ากำลัง คุย อยู่กับ ชั้นเดียวกันในคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง คอมพิวเตอร์ทั้งสองเครื่องพูดภาษาเดียวกันหรือโปรโตคอลเดียวกันในระดับเดียวกัน อย่างไรก็ดีในความเป็นจริงการส่งของเครือข่ายต้องส่งลงไปข้างล่างผ่านแต่ละชั้นในคอมพิวเตอร์ของลูกข่าย แล้วจึงส่งผ่านเครือข่ายและผ่านชั้นต่างๆขึ้นมาในคอมพิวเตอร์ปลายทางจนกระทั่งถึงชั้นที่สามารถเข้าใจในคำขอนั้นได้

ความมุ่งหมายของแต่ละชั้นในแบบคือ การให้บริการแก่ชั้นที่สูงกว่าและสรุปวิธีใช้บริการในชั้นที่ต่ำกว่า รายละเอียดความมุ่งหมายของแต่ละชั้นพอจะอธิบายได้โดยย่อดังนี้

- ชั้นของโปรแกรมประยุกต์ (application layer) จัดการย้ายข้อมูลระหว่างโปรแกรมประยุกต์ของเครือข่ายสองโปรแกรม รวมทั้งจัดการฟังก์ชันต่างๆ เช่น ตรวจสอบการรักษาความปลอดภัยชื่อของผู้ที่ร่วมใช้คอมพิวเตอร์อยู่ และเริ่มการแลกเปลี่ยนข้อมูล

- ชั้นของการเสนอ (Presentation layer) จัดการทำแบบฟอร์มข้อมูลรวมทั้งการสั่งเช่น การจบบรรทัดด้วยการปัดแคร่/ขึ้นบรรทัดใหม่ (CR/LF) หรือเพียงแต่ปัดแคร่เท่านั้น(CR) หรือว่าจะมีการบีบหรือเข้ารหัสข้อมูลหรือไม่ และอื่นๆ

- ชั้นของการทำงานร่วมกัน (session layer) จัดการติดต่อระหว่างโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานร่วมกัน รวมทั้งการทำงานให้สัมพันธ์กับระดับสูง และเฝ้าดูว่าโปรแกรมประยุกต์ใดทำการคุยและโปรแกรมประยุกต์ใดทำการฟัง

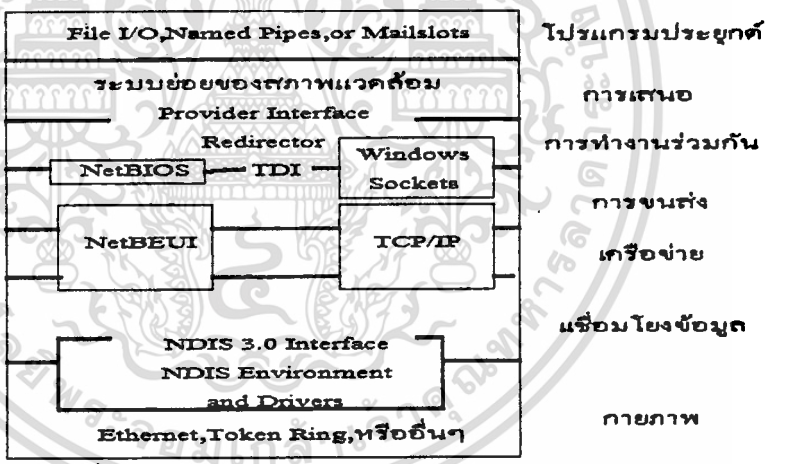
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชั้นของการขนส่ง (transport layer) แบ่งข่าวออกเป็นชุดเล็กๆ แล้วกำหนดลำดับที่ให้เพื่อประกันว่าได้รับชุดข่าวเหล่านั้นตามลำดับที่ถูกต้อง นอกจากนี้ยังป้องกันชั้นของการทำงานร่วมกันจากผลของการเปลี่ยนแปลงฮาร์ดแวร์อีกด้วย

- ชั้นของเครือข่าย (network layer) จัดการทำเส้นทางควบคุมความคับคั่งและการทำงานระหว่างเครือข่าย เป็นชั้นสูงที่สุดที่เข้าใจ topology ของเครือข่ายกล่าวคือรูปลักษณ์ที่แท้จริงของคอมพิวเตอร์ต่างๆในเครือข่ายชนิดของสายเคเบิลที่ใช้ต่อคอมพิวเตอร์ต่างๆเข้าด้วยกัน และขีดจำกัดในเรื่องความกว้างของช่องความถี่ ความยาวของสายเคเบิลที่สามารถใช้ได้

- ชั้นของการเชื่อมโยงข้อมูล (data-link layer) ทำการส่งกรอบข้อมูลระดับต่ำคอยการรับรองว่าได้รับข้อมูลแล้ว และส่งกรอบข้อมูลที่สูญหายในสายที่เชื่อถือไม่ได้ไปใหม่

- ชั้นทางกายภาพ (physical layer) ส่งบิต ข้อมูลไปที่สายเคเบิลของเครือข่ายหรือสื่อสารข้อมูลที่แท้จริง



รูปที่ 2.9 แบบ OSI และส่วนประกอบเครือข่าย NT

Protocol TCP/IP (Transmission Control Protocol /Internet Protocol)

TCP/IP ย่อจาก Transmission Control Protocol / Internet Protocol ซึ่งกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาออกแบบมาสำหรับ ARPANET ซึ่งเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ (ไม่ใช่แลน) เพื่อเชื่อมต่อสำนักงานของ DOD Advanced Research Projects Agency TCP/IP เป็นลำดับชั้นหนึ่งของโปรโตคอล ไม่ใช่ระบบปฏิบัติการเครือข่ายโดยมี IPให้การสื่อสารแบบดาต้าแกรม (datagram) ระหว่างโหนดบนเครือข่าย (คล้ายกับ IPX)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

TCP ก็คล้ายกับ NetBIOS ตรงที่ให้การสื่อสารแบบจุดต่อจุด (Point-to-point) และรับประกันการส่งข้อมูลระหว่างโหนดบนเครือข่าย TCP/IP มักจะมาพร้อมกับชุดของยูทิลิตี้มาตรฐานสำหรับการถ่ายโอนไฟล์ (FTP) การใช้งานโปรแกรมจากระยะไกล (TELNET) และการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (SMTP) ยูทิลิตี้เหล่านี้ได้รับการออกแบบเพื่อทำงานกับ TCP/IP ไม่ใช่เชลล์หรือตัวเปลี่ยนทิศทางสำหรับ PC หรือ DOS และคอมพิวเตอร์ระยะไกลไม่ใช่ไฟล์เซิร์ฟเวอร์

เนื่องจาก TCP/IP เป็นโปรโตคอล สาธารณะ มันจึงได้รับความนิยมอย่างสูงในฐานะพื้นฐานสำหรับการเชื่อมต่อระบบแลนจากที่แตกต่างกันจากหลายผู้ค้าอย่างไรก็ตามความนิยมนี้เริ่มลดลงจากการที่รัฐบาลกลางของสหรัฐได้ออกคำสั่งให้การจัดหาคอมพิวเตอร์/เครือข่ายในโครงการสำคัญทั้งหมด หลังจากเดือนสิงหาคม 1990 ต้องเป็นไปตาม GOSIP (Goverment OSI Profile) นับแต่ปลายปี 1990 เป็นต้นไปโปรโตคอล OSI จะเข้าแทนที่ TCP/IP อย่างน้อยก็ในงานของรัฐบาลกลาง แม้ว่าในขณะจำนวนของผู้ค้าที่สนับสนุน TCP/IP จะกำลังเพิ่มขึ้น

TCP/IP ทำงานตามแนวคิดการทำเครือข่ายแบบเท่าเทียม ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมดที่เชื่อมต่อโดยเครือข่าย TCP/IP มีความเท่าเทียมกันในมุมมองของเครือข่าย แม้ว่าคอมพิวเตอร์บางเครื่องจะมีการทำงานและความสามารถมากกว่าเครื่องอื่นก็ตาม ผู้ออกแบบ TCP/IP วางรากฐานสถาปัตยกรรมของมันบนลำดับชั้นของโปรโตคอล และอินเตอร์เน็ตแอดเดรส (Internet address) ซึ่งเป็นแผนการสำหรับจำแนกคอมพิวเตอร์

โปรโตคอลทางกายภาพภายใต้ TCP/IP เป็นได้ทั้ง EtherNet, Token Ring, การเชื่อมโยงแบบอนุกรม (โมเด็ม) หรือสื่อกลางอื่นสำหรับการส่งและการรับแพคเกตข้อมูล

หัวใจของ TCP/IP ในการจัดเส้นทางของข่าวสาร อยู่ที่การกำหนดแอดเดรส ซึ่งเรียกว่าอินเตอร์เน็ตแอดเดรส แม่ข่าย TCP/IP และสถานีงานทุกตัวจะมีอินเตอร์เน็ตแอดเดรสโดยเฉพาะและไม่ซ้ำกัน ประกอบด้วยรหัสประจำเครือข่ายซึ่งกำหนดจากศูนย์กลางและแอดเดรสของแม่ข่ายซึ่งถูกบริหารโดยเครือข่ายท้องถิ่น แผนการนี้ทำให้การจัดเส้นทางของข่าวสารระหว่างเครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ หรือภายในเครือข่ายเดียวกันเป็นไปได้ ส่วนที่ทำหน้าที่แยกแยะอินเตอร์เน็ตแอดเดรส คือ Address Recognition Protocol (ARP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเตอร์เน็ตแอดเดรส ประกอบด้วยสี่ส่วนย่อย ในรูปแบบ AAA.BBB.CCC.DDD ในแต่ละส่วนหรือฟิลด์ มักจะใช้ตัวเลขฐานสิบ โดยมีจุดแบ่งแยกแต่ละฟิลด์ คลาส (class) ของอินเตอร์เน็ตแอดเดรส คือ A ถ้าเป็นฟิลด์แรกมีค่า 0 - 127 คลาส B เป็น 128 - 191 หรือ คราส C ถ้าฟิลด์แรกเป็น 192 - 255 ฟิลด์แรกมีค่าไม่เกิน 255 ตัวอย่างอินเตอร์เน็ตแอดเดรสในคราส A เช่น

89.1.10.2

การแปลความหมายของอินเตอร์เน็ตแอดเดรสจะขึ้นอยู่กับคราสของมัน สำหรับแอดเดรสในคราส A ฟิลด์แรกจะเป็นส่วนของเครือข่าย (network portion) ในคลาส B ส่วนของเครือข่ายคือสองฟิลด์แรก สำหรับคลาสC จะใช้สามฟิลด์แรกระบบคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายหนึ่ง ควรใช้คลาสอินเตอร์เน็ตแอดเดรสเดียวกันทั้งหมด ส่วนของแอดเดรสแม่ข่าย (host address) ประกอบด้วยฟิลด์ที่เหลือต่อจากส่วนของเครือข่ายแต่ละฟิลด์ในแอดเดรสแม่ข่าย มีค่าน้อยกว่า 256 คุณไม่ควรใช้ค่า 0 ในทุกฟิลด์ของแอดเดรสแม่ข่าย โดยปกติซอฟต์แวร์ของ TCP/IP จะรับรู้ว่าต้องมีอย่างน้อยหนึ่งฟิลด์ที่ไม่เป็น 0

ขนาดและช่วงของแอดเดรสแม่ข่ายขึ้นอยู่กับคลาส คุณอาจพบอินเตอร์เน็ตแอดเดรสตัวนี้อยู่บนเครือข่ายของคุณ

192.10.100.1

192.10.100.2

192.10.100.3

อินเตอร์เน็ตแอดเดรสทั้งสามตัวนี้อยู่ในคลาส C เพราะว่าฟิลด์แรกเป็น 192 ส่วนของเครือข่ายของแอดเดรส ในตัวอย่างคือ 192.10.100 และส่วนของแอดเดรสแม่ข่าย คือ 1,2 และ 3 ตัวเลขเหล่านี้ยากแก่การจดจำและใช้เพื่อติดต่อกับสถานีงานแต่ละเครื่องบนเครือข่ายดังนั้นการกำหนดตัวเลขนี้ จึงยอมให้กำหนดชื่อของแม่ข่าย (host name) ให้กับอินเตอร์เน็ตแอดเดรส ชื่อของแม่ข่ายนี้จำได้ง่ายกว่า วิธีการกำหนดชื่อในระดับสูงขึ้นไปอีก เรียกว่า การกำหนดชื่อโดเมน (domain nameing)

ถ้าคุณเข้าถึงยูนิกซ์คอมพิวเตอร์ คุณอาจต้องการดูรายชื่อแม่ข่ายบนคอมพิวเตอร์นั้นให้คุณพิมพ์คำสั่ง cat เพื่อดูเนื้อหาภายในไฟล์ที่เก็บชื่อแม่ข่าย ในไดเรกทอรี / etc ดังนี้

cat / etc / hosts

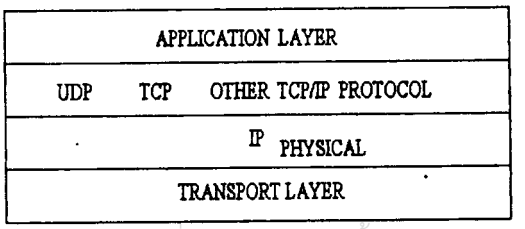
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นชื่อแม่ข่าย และอินเตอร์เน็ตแอดเดรสของมัน DDN Network Information Center ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ SRI International(333 Ravens wood Avenue, Menlo Park , CA 94025) เป็นผู้กำหนดแอดเดรสของเครือข่ายอินเตอร์เน็ตและชื่อโดเมน เพื่อรับประกันว่าการจัดเส้นทางของข่าวสาร TCP/IP ระหว่างบริษัท และองค์กรมากมายจะไม่ซ้ำซ้อนกัน SRI บังคับใช้โครงสร้างสำหรับชื่อโดเมนและอินเตอร์เน็ตแอดเดรส ตัวอย่างเช่น IBM มีอินเตอร์เน็ตแอดเดรสหลายตัว ชื่อโดเมนคือ ibm.com กลุ่ม com จะรวมถึงผู้ใช้เพื่อการค้าทั้งหมด กลุ่ม edu และ gov ก็รวมถึงผู้ใช้ทางการศึกษา และผู้ใช้ที่เป็นหน่วยงานรัฐบาล ภายใน IBM สถานที่แตกต่างกันจะมีชื่อโดเมนต่างกัน เช่น austin.ibm.com และ raleigh.ibm.com

ในทางเทคนิค TCP/IP ประกอบด้วยโปรโตคอลสองตัว แม้ว่าบ่อยครั้งที่ผู้คนใช้ TCP/IP เป็นชื่อสามัญสำหรับกลุ่มของโปรโตคอล และโปรแกรมยูทิลิตี้

TCP/IP ไม่ได้กำหนดตัวกลาง หรือโปรโตคอลในระดับ Physical โปรโตคอลที่ใช้กันทั่วไปมากที่สุด คือ EtherNet และการเชื่อมต่อแบบอนุกรม (โมเด็ม) แต่ก็สามารถใช้ตัวกลางใด ๆ สำหรับการส่งข้อมูล ตราบเท่าที่อุปกรณ์ที่ทำการสื่อสารกันใช้ตัวกลางเดียวกัน เกตเวย์สามารถใช้เพื่อเชื่อมต่อเครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลในระดับ Physical ต่างกัน ทั้งเครือข่ายบริเวณเฉพาะที่และเครือข่ายบริเวณกว้างสามารถใช้ TCP/IP เพื่อแลกเปลี่ยนสารสนเทศกันได้

Internet Protocol (IP) เป็นโปรโตคอลระดับล่างสุดของ TCP/IP Transmission Control Protocol (TCP) และ User Datagram Protocol (UDP) เป็นโปรโตคอล สองตัวที่ใช้ IP โปรโตคอลระดับกลางตัวอื่นที่ใช้ IP คือ Internet Control Message Protocol (ICMP) ICMP ใช้เพื่อการแลกเปลี่ยนข่าวสารควบคุมและข้อผิดพลาดระหว่างแม่ข่าย ลำดับชั้น Application อยู่บนสุดของ TCP/IP และประกอบด้วยโปรแกรมยูทิลิตี้และแอปพลิเคชั่นซอฟแวร์ ตามรูปที่ 2.10 แสดงถึงความสัมพันธ์ของโปรโตคอล เหล่านี้



รูปที่ 2.10 ลำดับชั้นของโปรโตคอล TCP/IP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Protocol ของ Windows NT

ใน Windows NT ใช้โปรโตคอลในการขนส่งเป็นโปรแกรมขับซึ่งเหมือนกับรีไดเรกเตอร์และแม่ข่าย สามารถบรรจุลงในและเอาออกจากระบบได้ ในแบบของเครือข่ายตามธรรมเนียม รีไดเรกเตอร์ที่ใช้โปรโตคอล ในการขนส่งต้องทราบว่า ข้อมูลเข้าชนิดใดที่โปรแกรมขับโปรโตคอล คาดหมายไว้ และส่งคำขอไปยังเครือข่ายในแบบฟอร์มนี้ในชั้นต่ำๆ ของรีไดเรกเตอร์จะต้องเขียนขึ้นใหม่เพื่อให้สนับสนุนกลไกในการขนส่งข้อมูลต่าง ๆ สำหรับให้แต่ละชนิดของการขนส่งใช้ได้

Windows NT หลีกเลี่ยงปัญหานี้โดยจัดการเชื่อมโยงการโปรแกรมเดียวที่เรียกว่า TDI (Transport Driver Interface) ให้กับรีไดเกเตอร์และโปรแกรมขับเครือข่ายในระดับสูงอื่นๆ TDI (Transport Driver Interface) ยอมให้รีไดเกเตอร์และแม่ข่ายต่างๆ ยังเป็นอิสระจากการขนส่งอยู่ ดังนั้นรีไดเรกเตอร์หรือแม่ข่ายเดียวจึงสามารถใช้กลไกในการขนส่งที่มีอยู่ได้

TDI (Transport Driver Interface) เป็นการเชื่อมโยงที่ทำงานแบบไม่สัมพันธ์กันและมีเสรีภาพในการขนส่ง ซึ่งใช้กลไกในการหาที่อยู่โดยทั่วไป และใช้ Library และ บริการต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย แต่ละโปรแกรมขับการขนส่งจะให้การเชื่อมโยงไว้ในชั้นที่อยู่บนสุดเพื่อให้รีไดเรกเตอร์ (และแม่ข่ายในคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Windows NT ในระยะไกล) สามารถเรียกการเชื่อมโยงนี้ได้โดยไม่ต้องคำนึงว่า ใช้การขนส่งอะไรอยู่ ภายใต้การเชื่อมโยงนั้นในการส่งคำขอ I/O manager จะเรียกรีไดเรกเตอร์แล้วส่งนี้ผ่าน IRP ไปเพื่อดำเนินกรรมวิธีรีไดเรกเตอร์ที่สร้างไว้ภายในจะจัดการคำขอดังกล่าวโดยส่ง SMB ผ่านการต่อของวงจรเสมือนไปยังแม่ข่ายระยะไกล รีไดเกเตอร์อื่นๆ สามารถใช้วิธีแตกต่างกันในการติดต่อกับแม่ข่ายระยะไกล้ได้

TDI (Transport Driver Interface) จะใช้ชุดฟังก์ชันต่างๆ ที่รีไดเรกเตอร์ต่างๆ สามารถใช้ส่งข้อมูลชนิดใดก็ได้ผ่านทางการขนส่ง TDI (Transport Driver Interface) นี้สนับสนุนทั้งการส่งที่

อาศัยการเชื่อมต่อ (วงจรเสมือน) และการส่งที่ไม่มีการเชื่อมต่อ (datagramX ได้แม้ว่า LAN Manager ใช้การติดต่อสื่อสารที่อาศัยการเชื่อมต่อก็ตาม แต่ซอฟท์แวร์ IPX ของ Novell ก็เป็นตัวอย่างของเครือข่ายที่ใช้การติดต่อสื่อสารที่ไม่มีการเชื่อมต่อได้ ไมโครซอฟท์ให้การขนส่งต่างๆในชั้นต้นดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- NetBEUI (NetBIOS Extend User Interface Transport-การขนส่งโดยการเชื่อมโยงของผู้ใช้ด้วย NetBIOS) เป็นโปรโตคอลของการขนส่งในพื้นที่ระยะใกล้ที่ IBM พัฒนาขึ้นจากการเชื่อมโยงเครือข่ายด้วย NetBIOS ของไมโครซอฟท์

-TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) เป็นโปรโตคอลที่กระทรวงกลาโหมสหรัฐฯ พัฒนาขึ้นเพื่อเชื่อมต่อระบบที่ต่างชนิดกันในเครือข่ายแบบพื้นที่กว้าง TCP/IP นิยมใช้กันในเครือข่าย UNIX และยอมให้ Windows NT เข้าไปร่วมในบริการแผงข่าว bulletin board),บริการข่าวสารและบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ UNIX ได้ การขนส่งโดย TCP/IP จะทำงานอยู่ในสภาพแวดล้อมที่คอมแพติเบิลกับ STREAMS (สภาพแวดล้อมของการพัฒนาโปรแกรมขับที่ Windows NT มีไว้เพื่อสร้างหรือต่อเข้ากับโปรแกรมขับในการขนส่งของเครือข่าย)

การขนส่งอื่นๆ ที่มีอยู่แล้วหรือที่กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนาโดยไมโครซอฟท์หรือผู้ผลิตรายอื่นได้แก่

- IPX/SPX (Internet Packet Exchange/ Sequenced Packet Exchange) เป็นชุดของโปรโตคอลในการขนส่งที่ใช้โดยซอฟท์แวร์ NetWare

- DECnet transport DECnet เป็นโปรโตคอลแสดงกรรมสิทธิ์ที่ใช้โดยบริษัท Digital Equipment Corporation ที่ใช้เพื่อเชื่อมต่อระบบของ Windows NT เข้ากับเครือข่าย DECnet

- AppleTalk เป็นโปรโตคอลที่พัฒนาโดยบริษัท Apple Computer ที่ยอมให้คอมพิวเตอร์ Apple Macintosh ติดต่อ กับ Windows NT ได้

- XNS (Xerox Network Systems) transport XNS เป็นโปรโตคอลในการขนส่งที่พัฒนาโดยบริษัท Xerox ที่ใช้ในเครือข่าย Ethernet ในสมัยแรกๆสภาพแวดล้อม STREAMS เป็นสภาพแวดล้อมที่น่าจะมีประโยชน์ในการที่จะกล่าวต่อไป ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมในการพัฒนาโปรแกรมขับในระบบ UNIX System V ที่ยอมให้โปรแกรมขับการขนส่งมีขีดความสามารถในการนำไปมาจากระบบปฏิบัติการหนึ่งไปยังอีกระบบปฏิบัติการหนึ่งได้ในระดับสูง สภาพแวดล้อม STREAMS (ซึ่งวางไว้ให้ TDI ไว้ที่ขอบเขตด้านบน และวางไว้ให้ NDIS 3.0 ไว้ที่ขอบเขตด้านล่าง) ยอมให้โปรแกรมขับการขนส่งที่ใช้สภาพแวดล้อม STREAMS เป็นจำนวนมากที่มีอยู่แล้วสามารถต่อเข้ากับ Windows NT ได้โดยมีการแก้ไขเพียงเล็กน้อยหรือไม่ต้องแก้ไขเลย โปรแกรมขับการขนส่งเช่น IPX/SPX, DECnet และอื่นๆ สามารถใช้เป็นโปรแกรมขับที่ให้สภาพแวดล้อม STREAMS หรือเป็นโปรแกรมขับเดี่ยวๆ (เช่น NetBEUI) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสื่อสารข้อมูลของเครือข่าย Windows NT กับเครื่องคอมพิวเตอร์ Mainframe

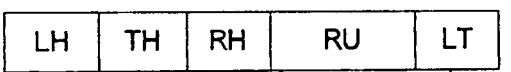
ก่อนที่จะกล่าวถึงวิธีการรับส่งข้อมูลระหว่างเครือข่าย Windows NT กับเครื่องคอมพิวเตอร์ Mainframe ขออธิบายถึงสถาปัตยกรรม SNA(System Network Architecture)ในส่วนของการแบ่งชั้นของสถาปัตยกรรมเป็น 2 ส่วนคือ

-Network Accessible Unit (NAU) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ Logical Units(LUs),Physical Units(PUs)และControl Points(CPs)

-Transport Network จะเป็นกลไกในการขนส่งข้อมูลจาก NAU หนึ่งไปสู่ NAU อื่น

บนเครื่อง Mainframe 9121 นี้จะมี System Service Control Points(SSCP) ซึ่งในที่นี้ก็คือ VTAM(Virtual Telecommunication Access Method) นั่นเอง จะทำหน้าที่จัดการ activation และ Deactivation Network ในส่วนของเทอร์มินัลหรือเครื่องพิมพ์แต่ละตัวที่เชื่อมต่อกับตัวควบคุมถูกเรียกว่า Physical Unit (PU) โดย PU ต่างชนิดกันจะมีความสามารถต่างกันฟรอนด์เอนโปรเซสเซอร์จะส่งข้อมูลและรับการตอบสนองเฉพาะแบบสำหรับ PU แต่ละชนิด PU แต่ละชนิดจะมี Logical Unit (LU) หนึ่งหน่วยขึ้นไป LU เหล่านี้กำหนดแอดเดรสและโต้ตอบกับโฮสต์ในเครือข่าย SNA ความจริงแล้ว LU โดยทั่วไปเป็นโปรแกรม เป็นส่วนทำงานที่ถูกส่งไปบนสายเชื่อมโยงการสื่อสาร ซอฟต์แวร์ VTAM (Virtual Telecommunication Access Method) ของ IBM ซึ่งทำงานอยู่ใน Mainframe ทำงานร่วมกับ NCP (Network Control Program)ในฟอนด์เอนด์โปรเซสเซอร์และแยกแยะและสื่อสารกับ LU

การรับส่งข้อมูลในรูปแบบของ SNA (System Network Architecture) จะแบ่ง Data Format ได้ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 SNA Data Formats

- LH หมายถึง Link Header จะถูกจัดการเพิ่มเติมในชั้นของ Data Link Control Layer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- TH หมายถึง Transmission Header จะถูกจัดการเพิ่มเข้ามาในชั้นของ Path Control Layer

- RH หมายถึง Request/Response Header จะถูกเพิ่มเข้ามาในส่วนของ NAU (Network Accessible Unit)

- RU หมายถึง Request/Response Unit ซึ่งในส่วนนี้จะหมายถึง Data ที่ได้จากชั้นของ Transaction Services Layer และ Presentation Service Layer

- LT หมายถึง Link Trailer ซึ่งจะถูกเพิ่มเติมโดยชั้นของ Data Link Control Layer

จากนิยาม Data Formats ข้างต้นก็จะเห็นได้ว่าข้อมูลนั้นเริ่มต้นจากชั้นของ Transaction Service Layer และ Presentation Service Layer เมื่อมาถึงชั้นของ Data Flow Control Layer จะทำการแบ่งเฟรมของข้อมูลและจัดข้อมูลเพิ่มส่วนของ RH (Request/ Response Header) จากนั้นชั้นของ Path Control Layer ก็จะทำการเพิ่มเติม TH (Transmission Header) จากนั้นก็จะมาจัดเส้นทางของข้อมูล ระหว่างต้นทางกับปลายทางและควบคุมการ สื่อสารในเครือข่ายโดยในส่วนถัดมาจะมีการเพิ่มเติม LH (Link Header) และ LT (Link Trail) จากนั้น Data Link Control Layer (ในที่นี้อาจเป็น SDLC ,Channel หรือ Token Ring) ก็จะทำการส่งผ่านข้อมูลไปตามชั้นของ Physical Control ที่ใช้งานจริงนั่นเองซึ่งในที่นี้อาจเป็น Token Ring Adapter, Channel หรือ RS-232 โดยที่ปลายทางอีกด้านหนึ่งในที่นี้คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อในเครือข่าย Windows NT Server เป็นแม่ข่าย ซึ่งภายในเครื่องเดียวกันนี้จะรันโปรแกรม SNA Server ที่จะใช้ในการจัดการในรูปแบบของ สถาปัตยกรรม SNA(System Network Architecture) โดยบนเครื่องเดียวกันนี้ก็จะรันโปรแกรม Emulation 3270 ด้วยในส่วนของเครื่องคอมพิวเตอร์ Server นี้จะมี SDLC CARD ต่ออยู่ด้วยเมื่อมีข้อมูลส่งมาจากเครื่อง Mainframe โดยผ่านมาทาง ฟรอนด์เอนด์ โปรเซสเซอร์ IBM 3745 ผ่านมาตามสายการสื่อสารมาต่อเข้ากับ Modem ที่ปลายทางและจาก Modem ก็จะต่อผ่านสาย RS-232 มาเข้าที่ SDLC CARD ซึ่งในส่วนนี้ยังเป็นรูปแบบของสถาปัตยกรรม SNA อยู่ จากนั้น Data ก็จะถูกจัดการโดย SNA Server ทำการจัดการกับข้อมูลว่าจะส่งผ่าน Data นั้นไปให้คอมพิวเตอร์เครื่องใด มาถึงเวลานี้รูปแบบของข้อมูลที่เป็น SNA ก็จะถูกจัดให้เป็นรูปแบบของ TCP/IP โดยการนำข้อมูลในรูปแบบของ SNA นั้นมาเป็น Data ที่จะถูกหุ้มห่อด้วยรูปแบบของ TCP/IP อีกทีหนึ่ง และทำการส่งข้อมูลนี้ไปให้กับลูกข่ายภายในเครือข่ายโดยการจัดการของ Windows NT Server ส่วนลูกข่ายจะได้รับข้อมูลโดยผ่านสายการสื่อสารภายในเครือข่ายมาที่ LAN CARD ซึ่งข้อมูลที่ส่งมาจะเป็นลักษณะของ TCP/IP จากนั้นข้อมูลก็จะถูกจัดการโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม Emulation 3270 ซึ่งจะนำข้อมูลมาใช้ในรูปแบบของสถาปัตยกรรม SNA นั่นเอง ส่วนการส่งข้อมูลกลับไปที่เครื่อง Mainframe ก็ทำได้โดยลักษณะเช่นเดียวกันคือจากข้อมูลที่ได้จากโปรแกรม Emulation 3270 นั้นจะเป็นรูปแบบของ SNA จากนั้นก็จะนำข้อมูลนี้ไปถูกหุ้มห่อด้วยรูปแบบข้อมูลของ TCP/IP และส่งผ่าน LAN CARD มายังเครื่อง ที่เป็น Windows NT server จากนั้น SNA Server ก็จะทำการถอดข้อมูลที่เป็นรูปแบบของ TCP/IP ให้เหลือแต่ข้อมูลในรูปแบบของสถาปัตยกรรม SNA จากนั้นก็ส่งข้อมูลผ่าน SDLC CARD จากเครื่อง Server ไปตามสายสัญญาณสื่อสารข้อมูลไปยังเครื่อง Mainframe ตามรูปแบบของสถาปัตยกรรม SNA (System Network Architecture)

ความต้องการของระบบ

การที่เราจะทำการเชื่อมโยงเครื่องในเครือข่ายของ Windows NT Server ให้สามารถใช้งาน เป็น Terminal ของเครื่อง IBM mainframe 9121 ต้องอาศัย Microsoft SNA Server ซึ่งจะมี Hardware ที่ใช้ในระบบของเครื่อง Server ดังนี้

- Personal computer CPU 80386 หรือสูงกว่าขึ้นไป
- RAM 24 MB ขึ้นไป
- CD-ROM Drive
- ฮาร์ดดิสค์เนื้อที่ว่างอย่างน้อย 90 MB
- Network adapter card ในที่นี้เราจะใช้ Token-ring
- SDLC card 1 ชุด
- Modem 1 ชุด
- HUB IBM 8228 1 ชุด

ส่วนที่เครื่อง ลูกข่าย (Clients) จะประกอบด้วย

- Personal computer CPU 80386 หรือสูงกว่าขึ้นไป
- RAM 8 MB ขึ้นไป
- Network adapter card ในที่นี้เราจะใช้ Token-ring

ในส่วนของเครื่อง mainframe นั้นจะต้องประกอบด้วย ซอฟท์แวร์ดังนี้

- VTAM (Virtual Telecommunication Access Method) Version 3 Release 2 หรือ สูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- NCP (Network Control Program)Version 5 Release 2.1 หรือสูงกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

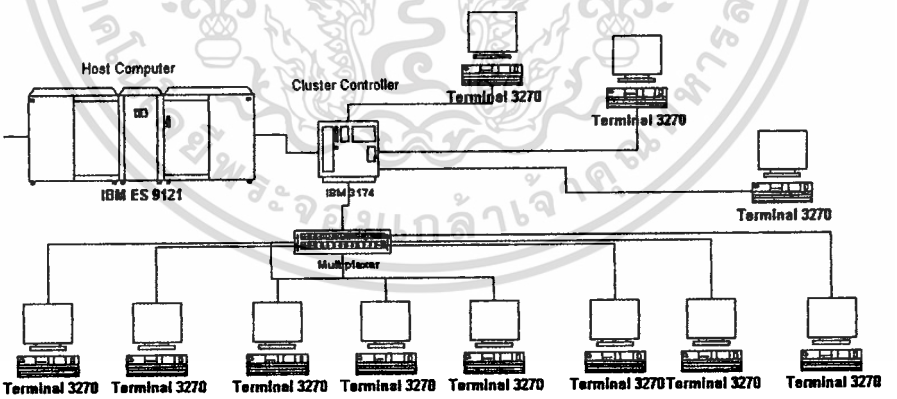
บทที่ 3
การออกแบบการวางแนวทางทดสอบ

การวางรูปแบบการทดสอบ

จากที่ได้นำเสนอรายละเอียดของการทางเทคนิคทั่วไปของการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย NetWare เข้ากับระบบ Mainframe แล้วต่อไปจะเป็นการนำเสนอ ถึงระบบเครือข่ายที่ใช้ในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเข้ากับเครือข่ายเมนเฟรมคอมพิวเตอร์

การเชื่อมต่อของการปัจจุบันมีการเชื่อมต่องานอยู่ด้วยกัน 2 ระบบคือ ระบบ Local และระบบ Remote โดยแต่ละระบบมีรายละเอียดดังนี้

1. ระบบ Local เป็นการเชื่อมต่อด้วยอุปกรณ์ดังแสดงในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงการเชื่อมต่อแบบ Local ผ่าน 3174 และ MUX

การเชื่อมต่อแบบ Local ผ่าน IBM Cluster controller 3174 ในรุ่นที่ใช้อยู่ในปัจจุบันสามารถเชื่อมต่อระบบ เครื่องที่เป็น Terminal ได้ทั้งสิ้น 32 จุดต่อ 1 Cluster Controller 3174 และหากการเชื่อมต่อผ่าน MUX (Multiplexer) จะต้องเสียช่องเชื่อมต่อที่ 3174 ไป 8 ช่อง โดยสายที่เชื่อมต่อจากใช้สาย Coaxial RG-62 90 Ohm และสามารถวางได้ไกลสุดประมาณ 1.5 กม ความเร็วในสายประมาณ 1.5 Mbps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

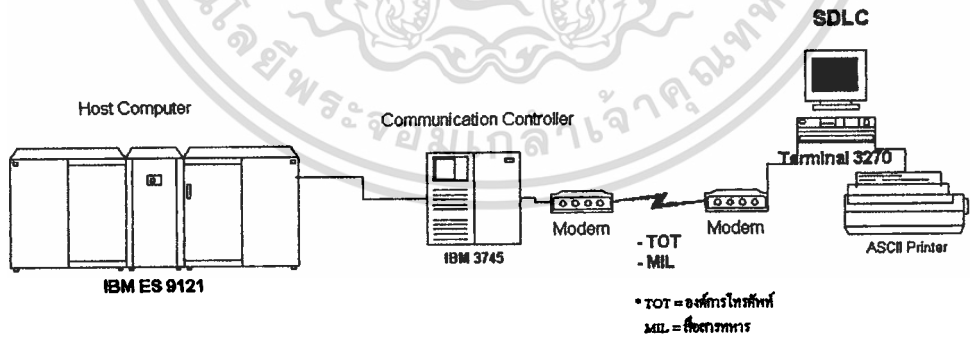
การเชื่อมต่อจาก IBM 9121 มายัง 3174 จะเชื่อมต่อผ่านสาย Fiber optical ผ่านทาง port ESCON ซึ่งเป็น port ที่มีความเร็วสูง

ในระบบ Local นี้จะใช้เชื่อมต่อกับ Terminal ที่อยู่ในพื้นที่ สนามเสือป่าเท่านั้น ซึ่งมีหน่วยที่ใช้จอดังกล่าวอยู่ประมาณ 150 - 160 Terminal

2. แบบ Remote เป็นการเชื่อมต่อให้กับสถานีหรือ Terminal ที่อยู่ห่างไกลจากสนามเสือป่า และบางหน่วยที่อยู่ในสนามเสือป่า แต่ไม่สามารถเดินสายได้เนื่องจากมีสัญญาณวิทยุรบกวนมาก ในการเชื่อมต่อดังกล่าวยังแบ่งออกเป็น แบบย่อยตามประเภทเครื่องมือและการใช้งานได้อีกเป็น 2 แบบคือ

2.1. การเชื่อมต่อผ่านทาง Communication Cluster 3745 ซึ่งมีอุปกรณ์ที่ต้องใช้คือ

- SDLC ซึ่งติดตั้งอยู่บนเครื่อง Terminal
- Modem จะติดตั้งที่ทาง Communication Cluster 3745 และปลายทางที่ Terminal
- สายโทรศัพท์ ซึ่งใช้ทั้งทางองค์การและสื่อสารทหาร รายละเอียดในการเชื่อมต่อแบบดังกล่าวดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 เป็นการแสดงการเชื่อมต่อ ผ่านทาง 3754

การเชื่อมต่อแบบที่แสดงนี้มี

<u>ข้อดี</u> คือ

- เครื่องที่เป็น Terminal สามารถที่จะสั่งให้เครื่องพิมพ์ทำการพิมพ์ข้อมูลได้โดยตรงจาก Host โดยไม่จำเป็นที่จะต้อง Down load ลงเครื่อง Terminal ก่อน
- สามารถที่จะติดตั้งอุปกรณ์และโปรแกรม เข้าและถอดรหัสได้

<u>ข้อเสีย</u> คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความเร็วในการใช้งานอยู่ที่ประมาณ 9600 BPS ซึ่งเป็นขีดจำกัดของ SDLC ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

- มักจะมีปัญหาด้านการติดต่อสื่อสาร เนื่องจากการรับส่งใช้การรับส่งใน protocol SDLC ซึ่งทำให้การติดต่อสื่อสารจะมีปัญหาหาก Line ในการติดต่อสื่อสารไม่ดีพอหรือมีคลื่นรบกวนสูง

2.2.การเชื่อมต่อ Remote แบบผ่านอุปกรณ์ Cluster Controller 3174 ในการเชื่อมต่อแบบดังกล่าวใช้เพียงโปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการสื่อสารและขณะเดียวกันจะทำหน้าที่เป็น Terminal 3270 ไปด้วยในตัวการเชื่อมต่อ Modem จะทำการเชื่อมต่อผ่านทาง Port Serial ธรรมดาที่มีอยู่บนเครื่อง PC.ทั่วไป ซึ่งเรียกอีกอย่างว่าการเชื่อมต่อแบบ AEA

ข้อดี

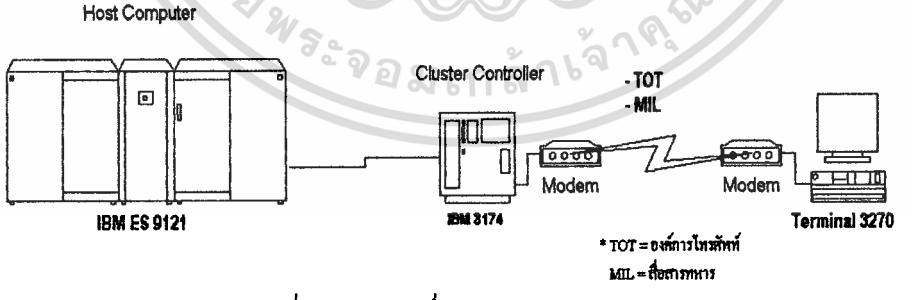
- ติดตั้งและใช้งานได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้ Modem ที่ออกแบบมาเป็นพิเศษแต่อย่างใด

ข้อเสีย

- ไม่สามารถที่จะสั่งให้เครื่องพิมพ์พิมพ์งานได้โดยตรงจาก Host ต้องทำการ Download ลงบนเครื่อง Terminal (PC.) ก่อนแล้วจึงสั่งพิมพ์บน DOS Environment

- ไม่สามารถที่จะใช้อุปกรณ์และโปรแกรมเข้าและถอดรหัสได้

รายละเอียดดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงการเชื่อมต่อ Remote ผ่าน 3174L

2.3.การเชื่อมต่อ Remote ผ่านอุปกรณ์ Cluster Controller 3174R

อุปกรณ์ Cluster Controller 3174 R เป็นอุปกรณ์ที่ใช้การเชื่อมต่อแบบ Remoteโดยที่ในตัวอุปกรณ์ดังกล่าวจะมี Card SDLC ซึ่งมีความเร็วสูง พร้อม RAM จำนวนหนึ่งในรุ่นที่ใช้งานอยู่

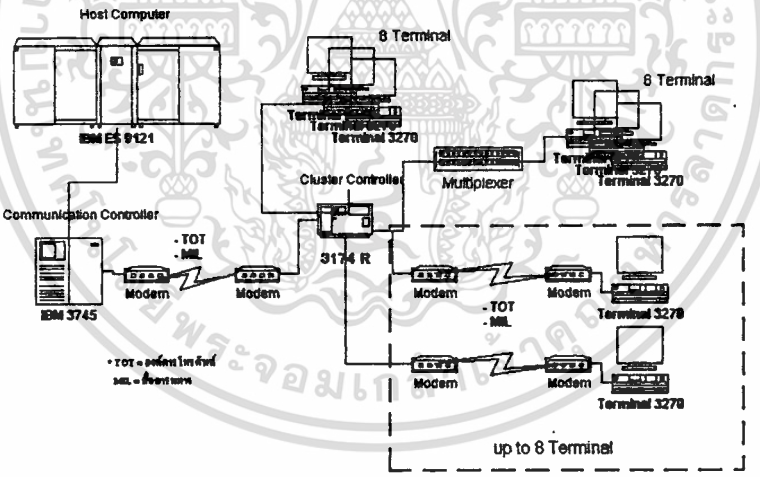
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถที่จะต่อระบบ Terminal ได้ สูงสุด 24 Terminal โดยเป็นแบบที่ต้องใช้ Card Emulation 3270 จำนวน 18 จอ และเป็นแบบที่จะต่อผ่าน Modem ในแบบ AEA อีก 8 จอ (การเชื่อมต่อแบบที่ใช้ Emulation Card จะเชื่อมต่อผ่านทาง สาย Coaxial RG - 62 เช่นเดียวกับการเชื่อมต่อแบบ Local)

โปรแกรมที่ใช้เป็น Emulation 3270 ในTerminal ที่มีการเชื่อมต่อแบบ Local

ในส่วนที่ใช้ แบบ AEA จะใช้โปรแกรมที่มีชื่อว่า FTTERME ซึ่งเป็นโปรแกรมติดต่อสื่อสารและโปรแกรม Emulation ด้วยในตัวเอง

ในการเชื่อมต่อต้องอาศัยการเชื่อมต่อผ่าน Modem และเข้าทางด้าน Communication Controller 3745 ดังรูปที่ 3.4 ซึ่งแสดงให้เห็นการเชื่อมต่อของ 3174 R



รูปที่ 3.4 แสดงการเชื่อมต่อผ่าน 3174 R

<u>ข้อดี</u>

- การเชื่อมต่อปลายทางได้ครั้งละหลาย ๆ จอภาพ
- เครื่องที่ต่อในแบบ Local สามารถที่จะสั่งพิมพ์งานได้โดยตรงโดยไม่ต้องทำการ Downloadแต่อย่างใด
- ความเร็วในการใช้งานจะสูงกว่าใช้ SDLC card ทั่วๆ ไปคือจะได้ประมาณ 14.4 Kbps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>ข้อเสีย</u>

เช่นเดียวกับการใช้ AEA ที่ได้กล่าวมาแล้ว

สำหรับ Remote นี้มีการเชื่อมต่อไปยังที่ต่าง ๆ ประมาณ 100 จอภาพ

การเลือกใช้ Software ของ NetWare

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการใช้งานในหน่วยทหารมีการใช้ระบบเครือข่ายหลายรูปแบบ แต่ในบทความนี้จะขอกล่าวเพียง เฉพาะเครือข่ายที่ใช้งานโปรแกรมเครือข่ายของ Novell NetWare เท่านั้น

Novell ได้ออกโปรแกรมที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับ Host ออกมาจนถึงบัดนี้หลาย Version แล้ว แต่ที่จะนำมากล่าวในบทนี้เป็น Novell NetWare for SAA Ver.2.0 ซึ่งมีโปรแกรมที่จะใช้ประกอบด้วยโปรแกรมดังนี้

1. NetWare for SAA - COMMEXEC

Communication Executive program for NetWare 3.12 เป็นชุดโปรแกรมที่เป็นโปรแกรมเสริมให้กับ NetWare 3.12 ในส่วนของการสื่อสารและการเชื่อมต่อและอยู่ในส่วนที่จะใช้กับ File Server ประกอบด้วยแผ่น Disk 6 แผ่น

รายละเอียดของโปรแกรมมีดังนี้

1.1.COMMEXEC Diskette 1 NetWare system files and drivers for 3.12 support, and corresponding message files.

1.2.COMMEXEC Diskette 2 NetWare Btrieve™ system, public, and message files.

1.3.COMMEXEC Diskette 3 NLM applications, including the Communication Executive, plus related NLMs and their corresponding message files ; database files and License Management utility files, and NMACON files.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.COMMEXEC Diskette 4 - CSCON and PRFCON files , corresponding message files, MIB files , and NMS™ files.

1.5.COMMEXEC Diskette 5 - NetWare system files for NetWare 3.12 and NetWare 4.1 support; message files , NetWare TN3270, and NetWare Multi Protocol Router support modules.

1.6.COMMEXEC Diskette 6 - AppleTalk™ files and system files.

2. NetWare for SAA - 136-006058-001

Systems Application Architecture เป็นชุดโปรแกรมที่จะติดตั้งระบบ Gateway โดยมีตัวเลือกของอุปกรณ์ในการสื่อสารตามที่ต้องการ ในชุดนี้มีด้วยกัน 7 แผ่นแต่ละแผ่นมีรายละเอียดดังนี้

2.1. NWSAA Diskette 1 - Database files, NMS and conversion NLMs, and corresponding message files.

2.2. NWSAA Diskette 2 - NetWare for SAA NLMs with corresponding message files, trace files, and OS/2* configuration files.

2.3. NWSAA Diskette 3 - Files for CPI-C, APPC, and LUx on MS - Windows.

2.4. NWSAA Diskette 4 - Files for AS/400; files for CPI-C, APPC, and LUx on DOS and NetWare; and message files.

2.5. NWSAA Diskette 5 - SAACON and SAACOPY files.

2.6. NWSAA Diskette 6 - MS-Windows AS/400 connectivity utility files.

2.7. NWSAA Diskette 7 - All README files that are distributed with the product, including NetWare for SAA 2.0,

NetWare Apple talk .NLM 4.50b Update,

NetWare HostPrint™ Update for NetWare for SAA 2.0,

NetWare TN3270 for NetWare for SAA 2.0, NetWare for LAT* 1.0.01 Update, NetWare for SAA 2.0 for NetWare Management System™,

NetWare for SAA Administrator 1.0 and NetWare for SAA Service Manager 3.0.

3. HostPrint 1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Update Diskette 1 - NetWare Host-print modules for compatibility with NetWare for SAA 2.0.

4. ADMIN Diskette 1 - MS -Windows NetWare for SAA Administrator files.

5. NWSAA Services

Manager Diskette 1 - MS - Windows NetWare for SAA Services Manager files.

6. NWLAT Diskette 1 - Updates for NetWare for LAT.

7. NWSAA LICENSE

Diskette 1 - A NetWare for SAA license diskette that contains your purchased licenses for dependent and independent sessions. Insert this diskette into your a: drive when prompted to do so by the installation program.

8. NetWare Link/X.25™ 3.0 Support Diskettes If plan to use QLLC support, Install the fooling NetWare

Link / X25 diskettes:

LINKX25 Diskette 1 - Configuration and database files.

LINKX25 Diskette 2 - Wan drivers, X.25 NLMs, media support modules , and system files.

ในการติดตั้งระบบจะดำเนินการไปตามลำดับคือการติดตั้ง โปรแกรมในชุดที่ 1 ก่อนแล้วทำในชุดที่ 2 ซึ่งในการติดตั้งครั้งนี้เราจะเลือกใช้ IBM SDLC CARD ซึ่งจะมีการปรับ configuration ให้เป็นแบบ Lease line เนื่องจากใช้ MODEM ที่มีการ dial ได้แบบ ธรรมดาจาก MODEM ของ (MOTOROLA)

ความต้องการในด้าน Hardware ของระบบ

จากในหัวข้อที่ผ่านมาได้กล่าวถึงเรื่องโปรแกรมที่ใช้ในการติดตั้งแล้ว ในส่วนของ Hardware ความต้องการของระบบมีรายละเอียดดังนี้

1. File Server

1.1. RAM 16พื้นฐานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 RAM ที่ต้องการเพิ่มในการติดตั้ง NetWare for SAA Ver . 2.0 4 Mb

1.3. DLC card 1 set

1.4. Token-ring 1 set

1.5. Modem 1 set

1.6. HUB IBM 8228 1 set

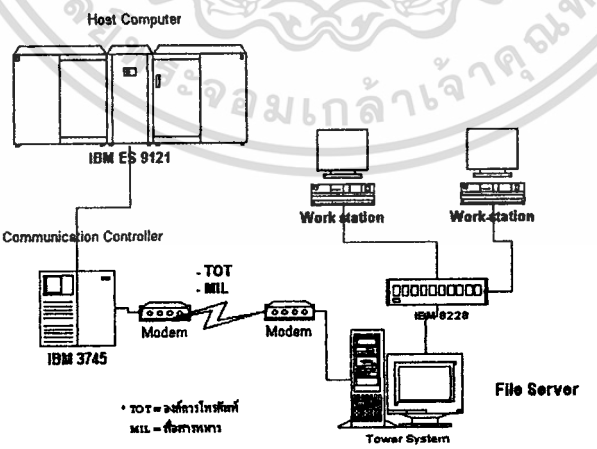
2. Work Station.

2.1. RAM อย่างน้อย 8 Mb เนื่องจากต้องการให้ใช้ Windows

2.2. Token-ring 1 set

รูปแบบการเชื่อมต่อ

การเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายทั้งของระบบปฏิบัติการ Netware และ Windows NT จะเป็นการเชื่อมต่อในลักษณะ Remote โดยการใช้ตัวบริการ (File Server) ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ Communication Server อีกหน้าที่หนึ่งลักษณะการเชื่อมต่อดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 รูปแสดงการเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Netware & Windows NT กับ IBM Mainframe

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากความต้องการในการหาประสิทธภาพ ในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครือข่ายที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบ Netware & Windows NT กับเครือข่าย IBM Mainframe ES 9121-311 และเพื่อให้มีพื้นฐานของระบบทาง Hardware ที่ไม่แตกต่างกัน จึงพิจารณาใช้อุปกรณ์ทุกชิ้นที่เป็นชุดเดียวกันเพียงแต่ในการลงระบบปฏิบัติการทีละครั้ง

ในการใช้งานมีข้อแตกต่างของการใช้งาน อยู่ที่ระบบปฏิบัติการที่อยู่บนฝั่งลูกข่าย (Client) โดยมีข้อแตกต่างดังนี้

	เครือข่าย NetWare	เครือข่าย Windows NT
แม่ข่าย	ระบบปฏิบัติการ NetWare Ver. 4.1 ระบบปฏิบัติการ NetWare for SAA Ver. 2.1	ระบบปฏิบัติการ Windows NT Ver.4.0 ระบบปฏิบัติการ SNA Ver .2.1
ลูกข่าย	ระบบปฏิบัติการ DOS Ver 6.22 Thai ระบบ Terminal TN 3270	ระบบปฏิบัติการ Windows 95 Thai ระบบ Terminal TN 3270 Service

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการใช้ระบบปฏิบัติการ

อนึ่ง : ในการทดสอบระบบปฏิบัติการทั้งสิ้นที่แสดงให้เห็นนี้ ได้พิจารณาจากข้อเท็จจริงที่มีใช้กันอยู่จริงในหน่วยราชการของกลาโหม ซึ่งแม้นระบบ Terminal สามารถที่จะใช้งานบนสภาวะแวดล้อม (environment) ของทั้งบน DOS และ Windows ได้ ทั้งนี้เพื่อให้การทำงานในระบบเดิมที่เป็นอยู่สามารถที่จะดำเนินไปได้ (หลายหน่วยงานได้มีพัฒนาโปรแกรมเอาไว้ใช้งานในแต่ละระบบอยู่แล้วหลายโปรแกรม)

ดังนั้นในการทดสอบการทำงานในการรับส่งข้อมูลในครั้งนี้จึงกำหนดคุณลักษณะของระบบงานดังที่แสดงให้เห็นใน ตารางที่ 3.1

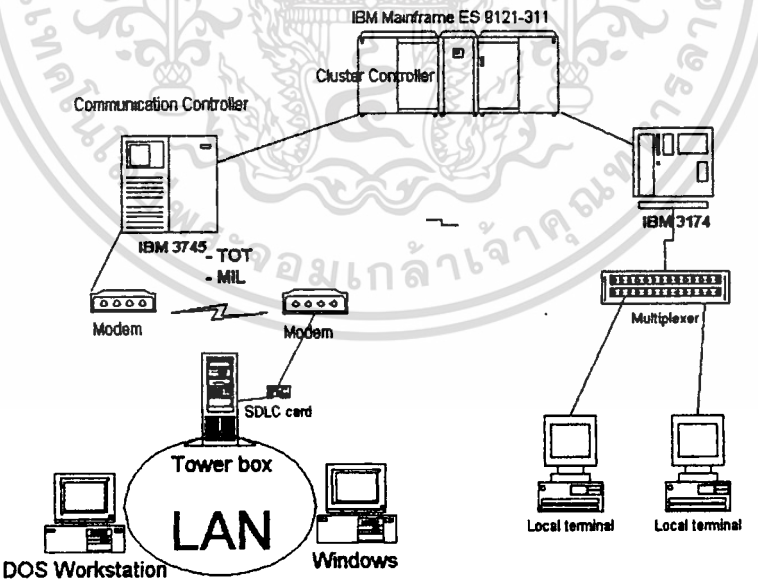
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบ

การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของระบบปฏิบัติการ ที่ทำการเชื่อมต่อกับเครือข่ายเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ระหว่างระบบปฏิบัติการเครือข่าย NetWare และ เครือข่าย Windows NT ในการทดสอบในครั้งนี้เป็นการทดสอบในการโอนย้ายข้อมูลไปมาระหว่างเครือข่ายบน ระบบปฏิบัติการของไมรโครคอมพิวเตอร์ กับ เครือข่ายเมนเฟรมคอมพิวเตอร์

ในการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพในครั้งนี้ได้มีการทำการทดลองให้ระบบทำการรับและส่งข้อมูลจากเครื่องที่เป็นลูกข่ายรับและส่งข้อมูลไปยังเครือข่ายเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ รูปแบบการทดสอบแสดงดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 รูปแสดงการวางอุปกรณ์ในการทดสอบ

แล้วใช้การจับเวลาในการรับส่งข้อมูลนั้น ๆ ไปยังเทอร์มินัลที่ทำการเชื่อมต่อกับเครือข่ายเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ที่ทำการเชื่อมต่อแบบ Local ผ่านทาง Cluster Controller IBM 3174 การจับเวลาจะใช้วิธีนับจากการเคาะคีย์ปฏิบัติการ (Enter) แล้วดูเพื่อจับเวลา ณ เครื่องปลายทางที่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งที่ใช้ในการรับและส่งข้อมูลจะใช้คำสั่งที่อยู่ในโหมดของ เทอร์มินัล ของ TN3270 Version 2.00 Level 0 โดยมีการใช้คำสั่งดังนี้

SEND คำสั่งสำหรับการส่งข้อมูล ซึ่งจะแสดงสถานะการส่งข้อมูลดังตัวอย่างในภาพที่ 4.2

```
SEND Version 2.00 Level 0
TRANS03 File tranfer complete
Data Bytes :    11664  Packets :5
Bytes / sec :     7078 Millisec / packet :  330  Seconds : 1.650
```

รูปที่ 4.2 รูปแสดงสถานะในการส่งข้อมูลบน Terminal 3270

RECEIVE คำสั่งสำหรับการรับข้อมูล มีสถานะตัวอย่างการแสดงการรับข้อมูลดังภาพที่ 4.3

```
RECEIVE Version 2.00 Level 0
TRANS03 File tranfer complete
Data Bytes :    11664  Packets :5
Bytes / sec :     7078 Millisec / packet :  330  Seconds : 1.650
```

รูปที่ 4.3 รูปแสดงสถานะในการรับข้อมูลบน Terminal 3270

ผลการทดสอบ

จากรูปภาพที่ 4.2 และ 4.3 ทั้งสองเป็นการแสดงตัวอย่างการรับส่งข้อมูลที่ปรากฏให้เห็นบน terminal ทั้งสองทาง ซึ่งเป็นการส่งระหว่าง เทอร์มินัลที่ใช้ Emulator card ต่อเชื่อมกับ Cluster Controller 3174 L โดยใช้สาย RG-62/AU ความเร็วบนสายปกติเท่ากับ 1.54 Mbps จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างในรูปที่กล่าวมา มีข้อที่น่าสังเกตคือ ความเร็วของการส่งข้อมูลของการรับและส่งไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ความเร็วจะตกลงมาเพียง ประมาณ 56624 bps ทั้งนี้เนื่องจากการเสียเวลาในการแปลงข้อมูลจาก ASCII (American Standard Code for Information Interchange) มาเป็น EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal) หรือจาก EBCDIC มาเป็น ASCII เมื่อมาเทียบเป็นสัดส่วนแล้วจะเท่ากับ 28 : 1 นั่นคือความเร็วจะต่ำลงประมาณ 28 เท่า ทั้งนี้เป็นการทดลองในแบบ การเชื่อมต่อแบบ Local ซึ่งโดยปกติจะให้ความเร็วสูงสุดในการโอนถ่ายข้อมูล

ในการทดสอบการโอนถ่ายข้อมูลด้วยการใช้ Remote นั่นคือการให้ไมโครคอมพิวเตอร์ติดต่อเข้ามายัง เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ผ่านทาง SDLC Card และต่อเข้ากับโมเด็มแบบ Dial Line ที่มีความเร็ว 9600 Bps (จำกัดความเร็วเนื่องจากคุณสมบัติของ SDLC Card ซึ่งเป็นรุ่นที่มีความเร็วสูงสุดเพียง 9600 Bps) การทดสอบในครั้งนี้เป็นการทดสอบระบบ Standalone ต่อเข้ามายัง Host ผลของการทดสอบเป็นดังนี้

ในการส่งข้อมูล

Data Bytes : 11664 Packete : 5

Bytes / sec : 744 Millisec / packet : 3135 second : 15.675

ในการส่งรับมูล

Data Bytes : 11664 Packete : 5

Bytes / sec : 758 Millisec / packet : 3080 second : 15.400

เมื่อเปรียบเทียบกับ การรับส่งแบบ Local ตัวอย่างข้างบนแล้วจะเห็นได้ว่า ความเร็วจะต่ำกว่ากันประมาณ 9.3 เท่า ทั้งนี้มีข้อน่าพิจารณาคือ ความเร็วในการรับส่งข้อมูลจากข้อจำกัดของ SDLC ประมาณ 9600 Bps จะลดลงมาเหลือ ประมาณ 6064 Bps หรือลดลงประมาณ 36.83 % หรือประมาณ 1 / 3 เท่าของความเร็วของ SDLC

ข้อพิจารณาดังกล่าวจะเป็นข้อสังเกตอย่างดีเมื่อมีการเชื่อมต่อผ่านกันระหว่าง เครือข่ายทั้งของ Netware และ Windows NT ซึ่งในกรณีเครือข่ายนั้นจะเป็นมีการ เสียเวลาของตัวบริการที่ทำหน้าที่เป็น Gateway ของเครือข่าย อีกทั้งยังต้องคำนึงถึง โปรโตคอลที่ใช้ในเครือข่ายนั้น ๆ อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วย ในส่วนที่เครื่องลูกข่ายที่ใช้ Windows 95 จะให้ความเร็วในการรับและส่งข้อมูลช้ากว่าที่ใช้ Dos อย่างเห็นได้ชัดดังตารางที่ 4.1

ระบบปฏิบัติการและอุปกรณ์ที่ทดสอบ	ชนิดการทดสอบ				
	ขนาดข้อมูล (Data Bytes)	ความเร็วในการส่ง (Bytes / sec)	ความเร็วในการรับ (Bytes / sec)	เวลาในการส่ง Second	เวลาในการรับ Second
Local	11664	7069	7069	1.650	1.650
Remote/standalone	11664	744	744	15.675	15.675
NetWare	11664	589	589	21.325	19.803
Windows NT	11664	526	526	23.769	22.174

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงการเปรียบเทียบการรับส่งข้อมูลของระบบปฏิบัติการแบบต่าง ๆ

รายการที่แสดงให้เห็นในตารางที่ 4.1 ผลที่ได้มาจากการทดสอบปฏิบัติที่ทำการทดสอบ ณ ห้องควบคุมระบบสื่อสารข้อมูล อุปกรณ์ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ และสายสื่อสารใช้สายสื่อสารของทางทหารเป็นตัวเชื่อมต่อเข้าโมเด็ม

สถานะในการทดสอบระบบ

ระบบที่ทำการทดสอบจะอยู่ภายใต้เงื่อนไขเดียวกันดังนี้

1. ระบบทำงานในลักษณะ รีโมท ผ่านทาง SDLC CARD เดียวกัน
2. ในการรับและส่งแฟ้มข้อมูลแฟ้มดังกล่าวเป็นแฟ้มเดียวกัน และมีขนาดเท่ากัน
3. ความเร็วในการทำงานของระบบสื่อสารผ่าน โมเด็ม จะเป็น 9600 /bps
4. โมเด็มที่ใช้เป็นยี่ห้อ Racal - Milgo RMD-3222
5. การรับและส่งข้อมูลบนสภาวะของ เทอร์มินัล 3270
6. อุปกรณ์ทางด้านเมนเฟรมเป็นการต่อเชื่อมในแบบ Local ผ่านทาง Communication Controller IBM 3745

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุป

ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินการโครงการ และ การแก้ไข

ในการดำเนินการทดสอบระบบที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถที่จะแบ่งการดำเนินการออกได้เป็น ดังนี้ คือการติดตั้งเครือข่ายของ Netware การติดตั้งเครือข่าย Windows NT และทำการเชื่อมต่อ เครือข่ายทั้ง สองเข้ากับระบบเครือข่ายเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการดำเนินการจากอุปกรณ์ที่เป็นชุดเดียวกันทั้ง ตัว Server และ Workstation และผ่านการเชื่อมต่อ ในระบบ Remote เช่นเดียวกัน ทั้งนี้ จากการทดสอบยังได้ทำการทดสอบเปรียบเทียบกับการรับส่งข้อมูล โดยใช้ เครือข่ายของระบบ Local และ standalone Terminal ของเครือข่ายเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ด้วย

ปัญหาของการดำเนินการในการทำโครงการที่เห็นได้ชัดและทำการแก้ไขไปก็คือ ปัญหาด้านการสื่อสารของสายสัญญาณทางทหาร ซึ่งเป็นปัญหาทางเทคนิค เนื่องจากสายสัญญาณที่นำมาทดสอบมิใช่เป็นสายสัญญาณด้าน เดต้า ฉนั้น ในการรับส่งข้อมูลที่กระทำผ่านทาง SDLC Card จะมีผลมาก เนื่องจากในการเชื่อมต่อ ตามโปโตคอล นี้ต้องการความแน่นอนของสัญญาณเป็นอย่างมาก การรบกวนของสัญญาณเพียงเล็กน้อยจะมีผลทำให้สัญญาณ ขาดหายจะต้องทำการเชื่อมต่อใหม่ทุกครั้ง

ทางแก้ไขได้มีการดำเนินการสองทางพร้อมกันคือ

1. การแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยน อุปกรณ์รับส่งข้อมูล โมเด็ม จาก ยี่ห้อ ราค่อน มิลโก้ (Racal - Milgo) มาเป็นยี่ห้อ โมโตโรล่า โคเด็ก ซึ่งมีขีดคุณลักษณะในการที่จะรักษาความน่าเชื่อถือของข้อมูลและ การรักษาเสถียรในการเชื่อมต่อได้ดีกว่ากันมาก แม้นในระดับสัญญาณรบกวนถึง - 15 db

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การแก้ปัญหาอีกประการหนึ่งสำหรับการทดสอบในครั้งนี้คือ การเลือกใช้สายสัญญาณที่เป็นแบบ ใช้สำหรับส่งดาต้าได้ ซึ่งก็จำเป็นที่จะต้องใช้การทดสอบนอกเวลาราชการ เนื่องจากมีคู่สายจำกัด ซึ่งก็ทำให้สามารถที่จะรับและส่งสัญญาณได้นานยิ่งขึ้น

ประโยชน์ในทางประยุกต์ของผลการทำโครงการ

จากการทดสอบการรับส่งข้อมูลดังที่ได้กล่าวมาแล้วนี้ ทำให้สามารถที่จะทำการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายของที่มีใช้กันอยู่ในทางทหารเข้าเป็นเครือข่าย เดียวกันได้ คุณประโยชน์ที่ตามมาก็คือจะทำให้สามารถที่จะ วางระบบสารสนเทศให้กับเครือข่ายนี้ได้ ในลักษณะ อินทราเน็ต (Intranet) และยังสามารถที่จะพัฒนาไปสู่การ พัฒนาระบบสารสเทศแบบกระจายได้ในอนาคต (Distributed Information Systems) ทั้งนี้เนื่องจากสามารถที่จะทำให้มีเส้นทางเดินของข้อมูล ในระหว่างหน่วยงานได้ ซึ่งเปรียบเหมือน ซุปเปอร์ไฮเวย์ของข้อมูลนั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

แม้นว่าการทดสอบตามโครงการพัฒนาระบบงานในครั้งนี้ จะได้ผลออกมาในลักษณะนี้ แต่อาจจะยังมีปัญหาในทางเทคนิคอื่น ๆ ขึ้นมาได้อีก อาทิเช่น เมื่อทำการเชื่อมต่อกับหน่วยภายนอกจริง ๆ ปัญหาสำคัญของการทำงานจะอยู่ที่ระบบสื่อสารทางสาย เพราะโดยคุณสมบัติของ โปโตคอล SDLC นั้น จะต้องการเสถียรภาพของสายข้อมูลที่ดีมาก

ดังนั้นข้อเสนอแนะในการนำมาใช้งานในหน่วยงานจริง ๆ จะต้องทำการเลือกอุปกรณ์เชื่อมต่อด้านการสื่อสารข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้สูง และความเร็วของอุปกรณ์ก็มีความสำคัญต่อการรับส่งข้อมูลเป็นอย่างมาก เนื่องจากระบบเกตเวย์ที่ใช้ทดสอบ กระทำต่อลูกข่ายเพียงสถานีเดียว แต่หากมีการใช้ลูกข่ายเท่าจำนวน ของเครือข่ายที่มีอยู่ในแต่ละเครือข่าย (มีลูกข่ายวงละ 9 สถานี) จะทำให้การรับส่งข้อมูลช้าลงเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ไม่คิดถึงผลของการตกลงของ ความเร็วของสัญญาณในสายส่งสัญญาณด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Custer ,Helen. INSIDE WINDOWS NT. USA: Microsoft Corporation,1995.

Derfler ,Frank J. Jr. PC Magazine Guide to Connectivity. USA: Ziff-Davis Press,1995.

IBM Education. Fundamentals of SNA. USA: 1995.

IBM Education. IBM 16/4 ISA-16 Adapter Install and Testing Instructions.USA:1993.

IBM Education. IBM 3174 L Cluster Controller Manual. USA: 1993.

IBM Education. IBM 3174 R Cluster Controller Manual. USA: 1994.

IBM Education. IBM 3745 Communications Controller Manual. USA: 1993.

Jorndan ,Larry and Bruce Churchill. COMMUNICATIONS and NETWORKING for the IBM PC and Compatibles Fourth Edition. USA: Brady Publishing, 1992.

Novell Inc. NetWare Ver 3.12 Reference Manual. USA: 1993.

Novell Inc. NetWare for SAA Ver.2.1 Reference Manual. USA: 1995.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

พันเอก พรรเนศร์ สุนทรเกส เกิดที่จังหวัด นนท์บุรี เมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ. 2496 ได้รับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต จาก โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ฯ เมื่อปี พ.ศ. 2520 (หลักสูตร จปร.รุ่นที่ 24) รับราชการครั้งแรกที่กองพันทหารราบที่ 3 กรมผสมที่ 4 กองพลทหารราบที่ 4 กองทัพภาคที่ 3 ด้วยตำแหน่ง ผู้บังคับหมวดปืนเล็ก ออกปฏิบัติราชการสนามและได้รับบาดเจ็บสาหัส 2 ครั้งในการรบที่ เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ หลังจากจบจากโรงเรียนเสนาธิการทหารบก ชุดที่ 64 เมื่อปี 29 ก็เปลี่ยนแนวทางรับราชการมาเป็นนักคอมพิวเตอร์ และเป็น หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์ของกองทัพภาคที่ 3 ด้วยความที่ต้องการกลับมาดูแลมารดา และต้องการเข้าศึกษาในระดับปริญญาโทจึงขอย้ายเข้ามารับราชการที่ กรมการสนเทศ กองบัญชาการทหารสูงสุด ด้วยตำแหน่ง หัวหน้าแผนกสื่อสารข้อมูล กองปฏิบัติการ เมื่อ ปี พ.ศ.2537 จนถึงปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง รองผู้อำนวยการ กองปฏิบัติการ กรมการสนเทศทหาร กองบัญชาการทหารสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้