ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

เครือข่ายจำลองคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

IT faculty Network Simulation

โดย

นางสาวเกษรา เวียงวะลัย

รหัส 38626067

H001508

วัน เดือน ปี 07 S.A. 2549
เลขทะเบียน 01508
เลขเรียกหนังสือ ก.ร15ค 2540
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	การจำลองเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
นักศึกษา	นางสาวเกษรา เวียงวะลัย
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์โอพาร วงศ์วิรัตน์
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
พ.ศ.	2540

บทคัดย่อ

การออกแบบระบบเครือข่ายหนึ่ง ๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะการทำงานขององค์กรจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงพารามิเตอร์ต่าง ๆ เช่น ทรูพุท ขนาดของระบบเครือข่าย การใช้งานร่วมกันของอุปกรณ์ และงบประมาณ เป็นต้น ดังนั้นหากมีการสร้างรูปแบบจำลองเพื่อทดสอบการทำงานของระบบเครือข่ายที่ออกแบบไว้ จะช่วยให้ผู้ออกแบบระบบเครือข่ายสามารถที่จะวิเคราะห์ หรือทำนายประสิทธิภาพการทำงานของระบบเครือข่ายที่ออกแบบไว้ ก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง ตามสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้

ในโครงงานนี้ นำเสนอการสร้างรูปแบบจำลองเครือข่าย โดยใช้เครื่องมือชื่อ COMNET III Release 1.3 ช่วยในการออกแบบ โดยใช้กรณีศึกษา : ระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลอง นำไปวิเคราะห์การทำงานของระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title IT faculty Network Simulation

Student Ms.Ketsara Wengvalai

Adisor Mr.Olarn Wongvirut

Level of Study Master of Science in Information Technology

Major Information Science

Year 1997

ABSTRACT

To apply network technology within an organization needs an appropriate design. There are many parameters to be concerned, for example, throughput, network size, compatibility with other peripherals, and budget constraint. To create the network simulation for testing the designed system by trying to use an existed environment or expected environment will help the network designers to evaluate, analyze, and foreccast the network performance before the real implementation stage.

This project will be creation of the network model by using a simulation tool named " COMNET III Release 1.3 " which provides utilities to design the network. The network of the Faculty of Information Technology will be used for a cause study. Consequently, the result of this experiment will be used for analyzing the faculty's network system.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเพราะ ได้รับกำลังใจการทำงานจากบุพการี ในการทำงานและได้รับความอนุเคราะห์จาก อาจารย์โอฬาร วงค์วิรัตน์ ที่ได้สละเวลาในการดูแล ให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาแนวทางในการทำงาน และการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่งผู้ทำโครงงานขอกราบขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณอาจารย์รุ่งโรจน์ โพนคำ ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับระบบเครือข่าย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ได้จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำโครงงาน

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ในการให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการทำโครงงาน

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้ให้กำลังใจ และคำแนะนำปรึกษาในการทำโครงงาน

เกษรา เวียงวะลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	1
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	2
กิตติกรรมประกาศ	3
สารบัญ	4
สารบัญตาราง	6
สารบัญรูปภาพ	7
บทที่	
1. บทนำ	9
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	9
1.2 วัตถุประสงค์ในการทำโครงการ	10
1.3 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ	10
1.4 ขอบเขตของโครงงาน	11
2. ระบบเครือข่าย	12
2.1 ความเป็นมาของระบบเครือข่าย	12
2.2 ประโยชน์ของเครือข่าย	12
2.3 ระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น	15
2.4 ส่วนประกอบของเครือข่าย	15
3. ระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	34
3.1 ระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	34
3.2 วัตถุประสงค์การใช้ของงานเครือข่าย	34
3.3 ประเภทการให้บริการของระบบเครือข่าย	34
3.4 การใช้ทรัพยากรของระบบเครือข่ายคณะฯ	35
3.5 รูปแบบการเชื่อมต่อการทำงาน	36
3.6 โปรโตคอลเครือข่าย	37
3.7 ระบบรักษาความปลอดภัย	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

4. ขั้นตอนและการสร้างรูปแบบจำลอง..... 41
4.1 เหตุผลที่ต้องจำลองเหตุการณ์..... 41
4.2 หลักการทำงานของโปรแกรม COMNET III..... 41
4.3 ขั้นตอนการสร้างรูปแบบจำลอง..... 45
5. การทดลอง และผลการทดลอง..... 55
5.1 โปรแกรม Link View 1000..... 55
5.2 การทดลองที่ 1..... 56
5.3 การทดลองที่ 2..... 63
5.4 การทดลองที่ 3..... 83
5.5 การทดลองที่ 4..... 89
6. สรุปผล และข้อเสนอแนะ..... 93
บรรณานุกรม..... 94
ภาคผนวก ก..... 95
ภาคผนวก ข..... 97
ประวัติผู้เขียน..... 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. การประยุกต์ใช้งานของสาย UTP 19
2. เปรียบเทียบชั้นระหว่าง TCP/IP และ OSI 27
3. การเปรียบเทียบการทำงานโปรโตคอลบน LAN และ OSI Model 29
4. รายละเอียดของอีเทอร์เนตของสื่อกลางแบบต่าง ๆ 31
5. กำหนดค่าพารามิเตอร์ในการทำงานของแต่ละกลุ่ม 48
6. การกำหนดชื่อของผู้ให้บริการ 50
7. แสดงค่า Mean Interarrival 57
8. สรุปผลการทดลองที่ 1 59
9. สรุปผลการทดลองที่ 2 ที่ load 20 เปอร์เซ็นต์ 63
10. สรุปผลการทดลองที่ 2 ที่ load 50 เปอร์เซ็นต์ 69
11. สรุปผลการทดลองที่ 2 ที่ load 80 เปอร์เซ็นต์ 73
12. แสดงการทำงานของ Ethernet Switched ที่ load 20 เปอร์เซ็นต์ 77
13. แสดงการทำงานของ Ethernet Switched ที่ load 50 เปอร์เซ็นต์ 79
14. แสดงการทำงานของ Ethernet Switched ที่ load 80 เปอร์เซ็นต์ 81
15. ค่า Interarrival Time ของแอปพลิเคชั่นเวป 84
16. ค่าความน่าจะเป็นของขนาดข้อมูลของแอปพลเคชั่น เวป 85
17. แสดงการทำงานของแอปพลิเคชั่นเวป 87
18. ค่า Interarrival Time ของแอปพลิเคชั่น Cooltalk 89
19. ค่าความน่าจะเป็นของขนาดแพ็กเกจ 89
20. แสดงการทำงานของแอปพลิเคชั่น Cooltalk 91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. แสดงการใช้อุปกรณ์ร่วมบนเครือข่าย 13
2. แสดงการใช้งานคอมพิวเตอร์เวิร์คสเตชั่นทำงานร่วมกับระบบเมนเฟรม 14
3. แสดงส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์..... 15
4. แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงแบบบัส 22
5. แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงแบบดาว..... 23
6. แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงแบบวงแหวน..... 24
7. แสดงรูปแบบการเชื่อมโยงแบบเชื่อมต่อกันหมด..... 25
8. แสดงรูปแบบแพ็กเกจของอีเทอร์เนต..... 26
9. แสดง Physical Network 38
10. แสดงการใช้หลายโปรโตคอลบนเครือข่ายเดียวกัน..... 39
11. แสดงแนวคิดการเชื่อมโยงเครือข่ายหลายโปรโตคอล หลายเครือข่าย 39
12. แสดงการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มคอมพิวเตอร์..... 46
13. แสดงการกำหนดค่ารายละเอียดในพารามิเตอร์..... 47
14. แสดงการกำหนดค่าพารามิเตอร์ในการทำงานของ Switch Node 49
15. แสดงการกำหนดค่าของ Processing Node..... 50
16. แสดง การกำหนด ค่าพารามิเตอร์ใน Link..... 51
17. แสดงการเลือกรูปแบบการเชื่อมโยงแบบ CSMA/CD..... 52
18. แสดงการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของ Message Source 53
19. แสดงรูปแบบการจำลองการทำงานเครือข่ายห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์..... 57
20. แสดงค่า Utilization 60
21. แสดงค่าการชนกันของข้อมูล..... 61
22. แสดงค่าความหน่วงในการส่งข้อมูล..... 62
23. รูปแบบจำลองการทำงานระบบเครือข่ายภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ... 63
24. แสดงค่า Utilization ที่ load 20 เปอร์เซ็นต์ 68
25. แสดงการเกิดการชนกันของข้อมูลที่ load 20 เปอร์เซ็นต์..... 67
26. แสดงค่าความหน่วงการส่งข้อมูลที่ load 20 เปอร์เซ็นต์..... 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ หน้า

27. แสดงค่า Utilization ที่ load 50 เปอร์เซ็นต์..... 70
28. แสดงการเกิดการชนกันของข้อมูลที่ load 50 เปอร์เซ็นต์ 71
29. แสดงค่าความหน่วงการส่งข้อมูลที่ load 50 เปอร์เซ็นต์..... 72
30. แสดงค่า Utilization ที่ 80 เปอร์เซ็นต์..... 74
31. แสดงการเกิดการชนกันของข้อมูลที่ load 80 เปอร์เซ็นต์..... 75
32. แสดงค่าความหน่วงการส่งข้อมูลที่ load 80 เปอร์เซ็นต์..... 76
33. แสดงการทำงานของ Ethernet switched ที่ load 20 เปอร์เซ็นต์..... 78
34. แสดงการทำงานของ Ethernet switched ที่ load 50 เปอร์เซ็นต์..... 80
35. แสดงการทำงานของ Ethernet switched ที่ load 80 เปอร์เซ็นต์..... 82
36. แสดงค่าความหน่วงค่าเฉลี่ยการส่งข้อมูลของแอปพลิเคชั่น Web..... 88
37. แสดงค่าความหน่วงค่าเฉลี่ยการรับส่งข้อมูลของแอปพลิเคชั่น Cooltalk..... 92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันในองค์กรต่าง ๆ ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้งานในการติดต่อสื่อสาร หรือการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในองค์กร หรือระหว่างองค์กรมากขึ้น เนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้การใช้งานมีความสะดวกและรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีทางด้านการเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ให้มีการทำงานเป็นระบบเครือข่าย (Network System) สามารถใช้อุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกัน และสะดวกในการแลก-เปลี่ยนข้อมูล ช่วยให้องค์กรนั้นๆ ลดต้นทุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ภายในองค์กรที่มีขนาดเล็ก จนถึงขนาดองค์กรที่มีขนาดใหญ่ ได้มีการนำเทคโนโลยีการเชื่อมต่อแบบท้องถิ่น (Local Area Network - LAN) มาประยุกต์ใช้งาน ส่วนการติดต่อสื่อสารกับองค์กรภายนอก ก็นำเอาเทคโนโลยีการเชื่อมต่อแบบกว้าง (Wide Area Network - WAN) มาประยุกต์ใช้งาน

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นองค์กรหนึ่งที่มีการนำเอาเทคโนโลยีทางด้าน การเชื่อมต่อเครือข่าย มาประยุกต์ใช้งาน ทั้งงานด้านการบริหารและงานด้านการศึกษา โดยมีการเชื่อมต่อของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในแต่ละส่วน (Segment) เข้าด้วยกันอยู่ในรูปแบบการเชื่อมต่อแบบท้องถิ่น นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมต่อจากคณะฯ เข้ากับเครือข่ายของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เรียกว่า แคมปัสเน็ตเวอร์ (Campus Network) เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายหลัก (Backbone) ในการใช้งานเพื่อติดต่อสื่อสารไปในองค์กรต่าง ๆ ทั่วโลก

ดังนั้นหากมีการสร้างรูปแบบจำลอง (Simulation Model) เพื่อใช้วัดประสิทธิภาพ (Performance) การทำงานของระบบเครือข่าย ที่ออกแบบไว้จะทำให้สามารถประมาณการได้อย่างคร่าวๆถึงความสามารถในการทำงานของระบบเครือข่ายนั้นๆในการรองรับการทำงานกับทราฟฟิค (Traffic) ที่เกิดขึ้น โดยคำนึงถึงทรูพุท (Throghput) และค่าหน่วงเวลาในการส่งผ่าน (Transfer-Delay) ในการทำงาน โดยปัจจุบันได้มีการพัฒนาเครื่องมือ (Tool) ที่ใช้ในการสร้างรูปแบบจำลองการทำงานของระบบเครือข่ายออกมาเป็นจำนวนมาก เครื่องมือเหล่านี้สามารถที่ตอบสนองการทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ได้ และสามารถที่จะกำหนด หรือปรับเปลี่ยน ค่าพารามิเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Parameter) ต่างๆ ในการทำงานของรูปแบบที่จำลองขึ้น เพื่อให้มีการทำงานเหมือนกับระบบเครือข่ายที่มีอยู่จริงได้ ดังนั้น การนำผลลัพธ์ที่ได้จากการจำลองการทำงานของระบบเครือข่ายที่สร้างขึ้นจะเป็นประโยชน์ในแนวทางในการปรับปรุงระบบเครือข่าย ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ก่อนที่จะมีการตัดสินใจในการนำไปใช้งานจริง

1.2 วัตถุประสงค์ในการทำโครงงาน

ในการทำโครงงานนี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1.2.1 เพื่อศึกษาระบบการทำงาน ของระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่นโดยใช้กรณีศึกษาระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.2.2 เพื่อศึกษาโปรแกรม(Software) ที่ใช้เป็นเครื่องมือ ในการสร้างรูปแบบจำลอง

1.2.3 เพื่อสร้างรูปแบบจำลองการทำงานของระบบเครือข่ายในปัจจุบัน แล้วทำการทดลองการทำงาน เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปประเมินประสิทธิภาพการทำงาน ในส่วนเรื่องของ ทรูพุท และ ค่าหน่วงเวลา (Delay- Time) โดยมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อนำค่าที่ได้จากผลลัพธ์จากการจำลองการทำงานที่แสดงถึงความประสิทธิภาพ และข้อจำกัดของระบบเครือข่าย เพื่อไปใช้ในการตัดสินใจในอนาคต

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถทดสอบการทำงานของระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จากการสร้างรูปแบบจำลอง ในลักษณะการใช้งานรูปแบบต่าง ๆ
2. สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากการสร้างรูปแบบจำลองระบบเครือข่ายที่สร้างขึ้น ใช้ในการประมาณค่าของประสิทธิภาพ ในการทำงานทำให้สามารถปรับปรุงระบบเครือข่ายให้ได้ตามความเป็นจริง
3. เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้ใช้เครื่องมือจำลองเครือข่ายในการออกแบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

โครงงานนี้ได้สร้างรูปแบบจำลองการทำงานของระบบเครือข่ายภายในคณะเทคโนโลยี-สารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้เครื่องมือช่วยในการสร้างรูปแบบจำลองที่ชื่อ COMNET III ซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีการทำงานแบบ ออบเจ็กต์-โอเรียนเต็ด (Object - Oriented) โดยในการวัดประสิทธิภาพการทำงานของรูปแบบจำลองที่สร้างขึ้นจะอยู่ในรูปแบบของการทดลองการทำงานซึ่งประกอบด้วยการทดลองที่ 1 เป็นการทดสอบการทำงานของรูปแบบจำลองภายในห้องปฏิบัติการ การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองการทำงานภายในคณะ-เทคโนโลยีสารสนเทศ การทดลองที่ 3 เป็นการทดลองการทำงานการใช้แอปพลิเคชั่น(Application) เวป (WEB) การทดลดงที่ 4 เป็นการทดลองการทำงานการใช้แอปพลิเคชั่นคลูทอร์ก (Cooltalk) แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์การทำงาน ในส่วนของการตอบสนอง และทรูพุท ของระบบเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ระบบเครือข่าย (Network System)

2.1 ความหมายของระบบเครือข่าย

ระบบเครือข่าย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่อง ขึ้นไปมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ข้อมูล โปรแกรม หรืออุปกรณ์บางอย่างเช่น เครื่องพิมพ์ร่วมกันได้ ซึ่งการสร้างระบบ เครือข่ายนั้น จะต้องอาศัยการทำงานของอุปกรณ์ทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) และอุปกรณ์ทางด้านโปรแกรมจัดการระบบปฏิบัติการเครือข่าย ร่วมกัน

2.2 ประโยชน์ของระบบเครือข่าย

การนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาเชื่อมต่อให้มีลักษณะการทำงานเป็นระบบเครือข่ายเพื่อทำงานร่วมกันนั้น สามารถที่ให้ประโยชน์ในการใช้งานดังต่อไปนี้

2.2.1 การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ร่วมกัน ซึ่งทำให้สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้ โดยแบ่งเป็น

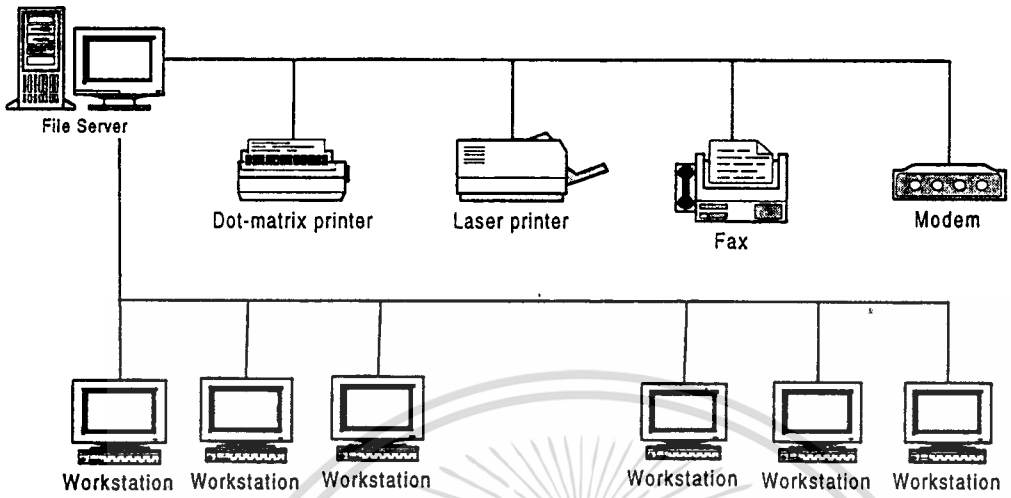
2.2.1.1 การใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ร่วมกัน เช่น

-การใช้งานร่วมกันของเนื้อที่ที่ใช้เก็บข้อมูล (Share Diskspace)

-การใช้อุปกรณ์แสดงผล (Output) ร่วมกัน เช่น เครื่องพิมพ์ (Printer) เครื่องพรอตเตอร์ (Ploter) จอวีดีโอ เป็นต้น

-การใช้อุปกรณ์สื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์มาใช้งานร่วมกัน เช่น โมเด็ม (Modem) เครื่องแฟลกซ์ (Fax) อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย เป็นต้น ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



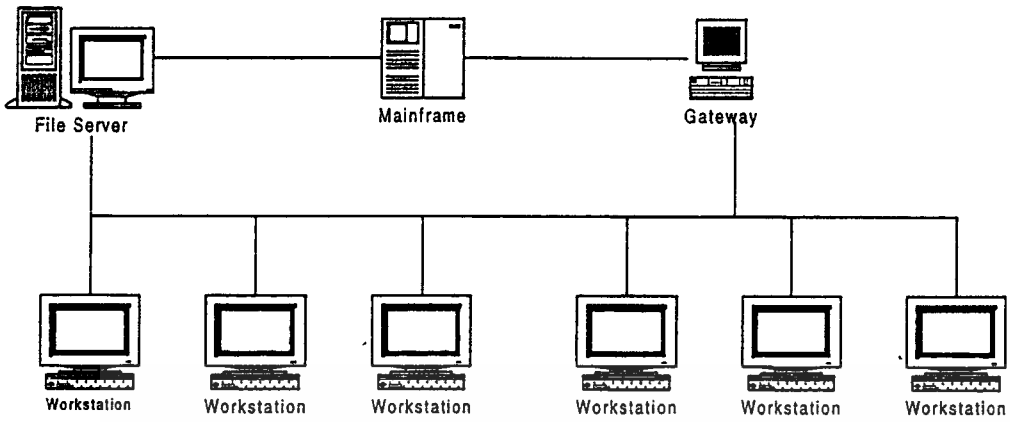
รูปที่ 2.1 การแสดงการใช้อุปกรณ์ร่วมกันบนเครือข่าย

2.2.1.2 การใช้ข้อมูลร่วมกัน สามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

- การใช้โปรแกรมร่วมกัน (Share Software Packages) ผู้ใช้สามารถเรียกใช้โปรแกรมโดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองจะมีหรือไม่ก็ได้
- การใช้ข้อมูลร่วมกัน (Share Data) เป็นการเก็บข้อมูลไว้เพียง 1 แฟ้มข้อมูล ก็สามารถให้บริการเรียกใช้จากผู้ใช้ได้ทีละหลายคนเป็นการประหยัดเนื้อที่หน่วยความจำในการเก็บรักษาแฟ้มข้อมูล ผู้ใช้ยังสามารถติดต่อใช้ หรือเรียกดูแฟ้มข้อมูลจากเครือข่ายภายนอกเครือข่าย ที่ตนอยู่ได้

2.2.2 การเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอื่นๆ ซึ่งสามารถนำระบบเครือข่ายที่มีอยู่ไปเชื่อมต่อหรือเป็นประตูผ่าน (Gateway) เพื่อเข้าสู่คอมพิวเตอร์ระบบอื่นได้ เช่น มินิคอมพิวเตอร์ (Minicomputer) เมนเฟรม (Mainframe) เป็นต้น ดังรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การใช้งานคอมพิวเตอร์เวิร์คสเตชั่นทำงานร่วมกับระบบเมนเฟรม

2.2.3 การใช้งานเป็นระบบผู้ใช้หลายคน(Multiusers) หมายถึง ระบบที่ผู้ใช้ (User) สามารถใช้โปรแกรมหรือข้อมูลเดียวกันได้ครั้งละหลาย ๆ คน เช่น

2.2.3.1 การใช้จดหมายอิเลคทรอนิกส์ (Electronic Mail) ซึ่งผู้ใช้แต่ละคนสามารถส่งและรับข้อมูลหรือข่าวสารซึ่งกันและกันได้

2.2.3.2 การใช้ฐานข้อมูล (Database) สามารถใช้ข้อมูลเดียวกันได้พร้อม ๆ กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันผู้ให้บริการแฟ้มข้อมูล(File Server) มีการพัฒนาการทำงานเป็นผู้บริการเฉพาะสำหรับงานฐานข้อมูลที่เรียกว่า ผู้ให้-บริการฐานข้อมูล (Database Server) ที่มีความเร็วสูงในการเรียกใช้ และปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล

ปัจจุบันระบบเครือข่ายที่มีการใช้งานอยู่สามารถจำแนกได้ตามขนาดและพื้นที่การเชื่อม-ต่อได้ 3 ประเภทคือ

1. ระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น (Local Area Network – LAN)
2. ระบบเครือข่ายแบบเมือง (Manipulation Area Network – MAN)
3. ระบบเครือข่ายแบบกว้าง (Wide Area Network - WAN)

ที่นิยมนำมาใช้งานภายในองค์กรนั้นใช้ระบบการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบท้องถิ่น (Local Area Network - LAN) เนื่องจากระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่นเป็นระบบที่มีความเร็วในการทำงานสูง และมีอัตราความผิดพลาดน้อย ในโครงงานนี้ขอกล่าวถึง ระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

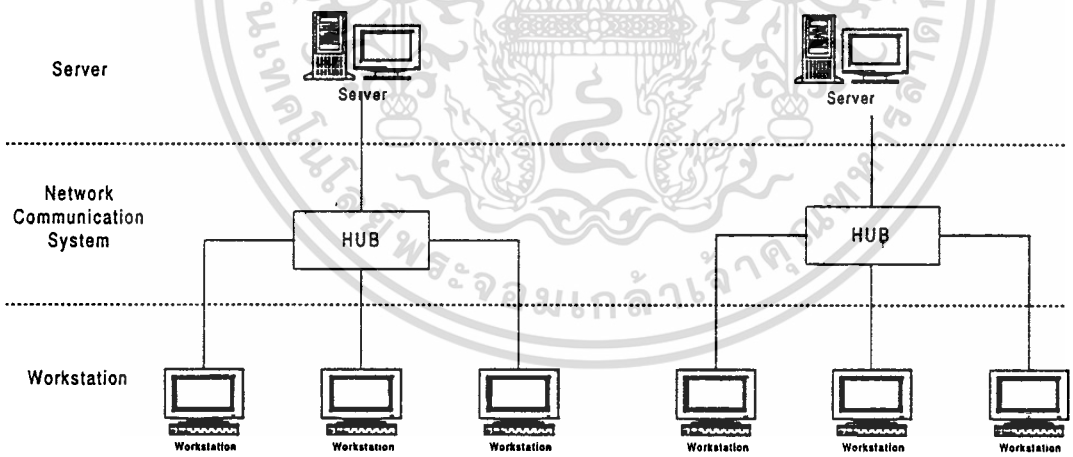
2.3 ระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น (Local Area Network - LAN)

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีทางด้านฮาร์ดแวร์เป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการของผู้ใช้ในการนำเอาไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) หลาย ๆ เครื่องมาเชื่อมต่อ การทำงานเป็นแบบระบบเครือข่ายมากขึ้นเพื่อใช้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข่าวสารในส่วนต่าง ๆ ขององค์กร โดยในการเชื่อมต่อการทำงานจะมีการจำกัดพื้นที่ในการทำงาน

2.3.1 ส่วนประกอบของระบบเครือข่าย

โดยทั่วๆ ไประบบเครือข่ายจะประกอบด้วย ส่วนใหญ่ ๆ คือ

2.3.1.1 ส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์(Hardware) ในส่วนนี้จะกล่าวถึงอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้การเชื่อมต่อเป็นระบบเครือข่าย ดังรูปที่ 2.3 ในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แต่ละตัวก็จะต้องมีวิธีการ (Method) ในการทำงานที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับอุปกรณ์แต่ละชนิด โดยวิธีการทำงานนี้จะเป็นตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ โดยสามารถที่จะแบ่งประเภทอุปกรณ์ของฮาร์ดแวร์ ได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ (Hardware)

2.3.1.1.1 ผู้ให้บริการ (Server) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เก็บข้อมูล และโปรแกรมที่ใช้งานในระบบเครือข่าย รวมทั้งควบคุมการทำงานของระบบให้เป็นไปอย่างถูกต้อง โดยทั่วๆ ไปในระบบเครือข่ายที่มีขนาดไม่ใหญ่ จะนิยมนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หรือที่เรียก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่า พีซี (Personal Computer - PC) เป็นตัวให้บริการ โดยทั่ว ๆ ไป เรียกว่าผู้ให้บริการ (File Server) โดย คอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นตัว-ให้บริการ ต้องมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง โดยพิจารณาจากความเร็วการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit - CPU) ความจุของฮาร์ดดิส (Harddisk) หน่วยความจำชั่วคราว (Random Access Memory - RAM) ซึ่งพารามิเตอร์เหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบเครือข่าย

2.3.1.1.2 ระบบการติดต่อสื่อสารเครือข่าย (Network Communication System) เป็นระบบการทำงานเพื่อติดต่อสื่อสารภายในระบบเครือข่าย หรือเป็นลักษณะการรับส่งข้อมูลตามลักษณะการเชื่อม-ต่อของระบบเครือข่ายจะรวมถึงลักษณะของ สื่อกลาง (Medium) ที่ใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่าย การ์ดเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์เข้ากับระบบเครือข่าย (Network Interface Card - NIC) ที่มีการใช้งานในระบบเครือข่ายจะประกอบด้วย

- รีพีตเตอร์ (Repeater) เป็นอุปกรณ์ทวนสัญญาณข้อ-มูลดิจิตอล เพื่อป้องกันการขาดห่ายของสัญญาณเมื่อทำการส่งข้อมูลในระยะทางไกล ๆ การใช้รีพีตเตอร์จะช่วยในการขยายวงรอบการสื่อสารในเครือข่ายท้องถิ่นให้ไกลยิ่งขึ้น
- บริดจ์ (Bridge)เ ป็นอุปกรณ์ IWU (InterWorking Unit) ใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างเครือข่าย ท้องถิ่น 2เครือข่ายที่มีโปรโตคอลเหมือนหรือต่างกัน บริดจ์จะรับแพ็กเกจข้อมูลจากโหนดที่ส่งในเครือข่ายต้นทาง ทำการตรวจสอบตำแหน่งปลายทาง จากนั้นก็จะส่งแพ็กเกจทั้งหมดนั้นไปยังผู้รับในเครือข่ายปลายทาง
- เราเตอร์ (Router) เป็นอุปรกรณ์ IWU ใช้ในการติด-ต่อสื่อสารที่เหมือนบริดจ์ แต่มีประสิทธิภาพสูงกว่าคือสามารถ ใช้ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างเครือ-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ข่าย 2 เครือข่ายหรือมากว่า เราเตอร์จะทำหน้าที่ส่งและรับข้อมูลให้กับเครือข่าย ตัดสินใจเลือกเส้นทางการสื่อสารข้อมูลที่ดีที่สุดให้แก่ข้อมูล

- เกตเวย์ (Gateway) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการช่วยให้คอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่อง ขึ้นไปมากว่าที่อยู่ในเครือข่ายที่ต่างกัน ซึ่งอาจจะมีลักษณะของเครือข่ายที่เหมือนกันหรือต่างกัน ให้สามารถติดต่อสื่อสารข้อมูลกันได้

2.3.1.1.3 เทอร์มินัล (Terminal)/ เวิร์คสเตชั่น (Workstation) เป็นอุปกรณ์ของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่าย โดยมี ระบบการเชื่อมต่อเครือข่าย เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อ

2.3.1.2 สายสื่อสาร (Cable Media) ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ของเครือข่ายจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการใช้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับเครือข่าย ในการเลือกอุปกรณ์สื่อสารต้องมีการพิจารณาถึงองค์ประกอบเกี่ยวกับ ราคา อัตราเร็วในการส่งข้อมูล รูปแบบการเชื่อมโยงของเครือข่าย เทคโนโลยีการติดตั้ง การดูแลรักษา เป็นต้น ซึ่งในปัจจุบันได้มีสายสื่อสารหลายประเภทให้เลือกใช้งาน ดังต่อไปนี้

2.3.1.2.1 สายเกลียวคู่แบบไม่มีชิลด์ (Unshielded Twisted Pair) เป็นสายสื่อสารข้อมูลที่มีคุณ ภาพต่ำสุด แต่มีข้อดีคือ ราคาถูกที่สุด การติดตั้งเชื่อมโยงเครือข่ายทำได้ง่ายและรวดเร็ว ไม่ต้องใช้เทคนิคในการติดตั้งสูง แต่จะมีข้อเสียที่สายเกลียวคู่แบบไม่มีชิลด์ จะถูกรบกวนจากสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าจากภายนอกได้ง่าย เกิดการไขว้แทรกของสัญญาณ (Crosstalk) ได้ง่าย มีอัตราการส่งข้อมูลต่ำประมาณ 1-10 เมกะบิตต่อวินาที และมีอัตราความผิดพลาดในการส่งข้อมูลสูงกว่าสายสื่อสารแบบอื่น

โดยที่ EIA/TIA (Electronic Industry Association /Telecommunication Industry Association) ซึ่งเป็นองค์การกำหนดมาตรฐานในสหรัฐอเมริกา ได้อธิบายข้อกำหนดทางด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมรรถนะของสายสัญญาณ และการติดตั้งตามมาตรฐาน EIA/TIA 568 โดยได้แบ่งออก เป็น Category ดังต่อไปนี้ [5]

Category 1 เป็นสายสัญญาณระดับ 1 ใช้ตัวนำขนาด 22 หรือ 24 AWG พร้อมด้วยค่าอิมพีแดนซ์และการลดทอนในช่วงกว้าง โดยทั่วไม่นิยมใช้กับข้อมูล และการส่งสัญญาณที่เร็วกว่า 1 Mbps

Category 2 เป็นสายสัญญาณใช้ตัวนำเดี่ยวขนาด 22 หรือ 24 AWG การส่งสัญญาณมีแบนด์วิดธ์(Bandwidth) สูงสุด 1 MHz

Category 3 เป็นสายสัญญาณใช้ตัวนำเดี่ยวขนาด 24 AWG ในสายคู่เกลียว มีอิมพีแดนซ์ตามปกติที่ 100 โอห์ม และได้รับการทดสอบการลดทอนและสัญญาณไขว้แทรกที่ 16 MHz สายประเภทนี้มีประโยชน์สำหรับการส่งข้อมูลที่ความเร็วไม่เกิน 16 MHz

Category 4 เป็นสายสัญญาณมีตัวนำขนาด 22 หรือ 24 AWG มีค่าอิมพีแดนซ์ ปกติ 100 โอห์ม และได้รับการทดสอบสมรรถนะที่แบนด์วิดธ์ 20 MHz มีความเหมาะสมกับการส่งสัญญาณความเร็วไม่เกิน 20 MHz

Category 5 เป็นสายสัญญาณมีตัวนำขนาด 22 หรือ 24 AWG มีค่าอิมพีแดนซ์100โอห์มมีการทดสอบที่แบนด์-วิดธ์100 MHz และสามารถรองรับการส่งสัญญาณภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดที่ความเร็ว 100 Mbps ซึ่งสายสัญญาณที่มีคุณภาพสูงและมีการใช้งานแพร่หลายสำหรับการส่งข้อมูลความเร็วสูงมาก วิดีโอ และอิมเมจ (Image)

จากคุณสมบัติของสาย UTP ในแต่ละ Category สามารถที่จะสรุปในการนำไปงานบนเครือข่ายได้ตามตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 การประยุกต์ใช้งานของสาย UTP

ประเภทของสาย	การประยุกต์ใช้
Category 1	ใช้กับงานโทรศัพท์ , สัญญาณเสียงแบบอะนาล็อก, เสียงแบบดิจิตอล
Category 2	ISDN แบบ 1.44 Mbps , T1 1.544 Mbps เสียงแบบดิจิตอล, IBM 3270, IBM System 31X AS/400
Category 3	10 BASE T , 4 Mbps Tokenring IBM 3270, 3X , AS/400, ISDN, VOICE
Category 4	10 BASE - T, 16 Mbps Tokenring
Category 5	10 BASE - T , 16 Mbps Tokenring 100 Mbps

2.3.1.2.2 สายเกลียวคู่แบบมีชีลด์ (Shielded Twisted Pair) เป็นสายเกลียวคู่ที่ปรับปรุงคุณภาพขึ้นมาโดยการเพิ่มชีลด์หุ้มลวดทองแดงซึ่งใช้เป็นช่องทางการส่งสัญญาณข้อมูล เพื่อช่วยลดการรบกวนจากสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าจากภายนอกช่วยป้องกันการไขว้แทรกของสัญญาณสามารถส่งข้อมูลด้วยอัตราเร็วสูงขึ้นและมีความคงทนต่อการผุกร่อนมากขึ้น ราคาของสายเกลียวคู่แบบมีชีลด์ก็ไม่แพงมากนัก จึงเป็นที่นิยมนำมาใช้ในระบบเครือข่ายของสำนักงานมากที่สุด

2.3.1.2.3 สายโคแอกเซียล (Coaxial) เป็นสายที่นิยมใช้มากในเครือข่ายแบบท้องถิ่น ที่มีขนาดเล็กและขนาดปานกลาง เพราะมีคุณภาพดีกว่าสายเกลียวคู่ทั้ง 2 แบบ ในการทำส่งข้อมูล สายโคแอกมีอัตราการส่งข้อมูลประมาณ 50 - 70 เมกะบิตต่อวินาที สามารถส่งข้อมูลได้ระยะทางที่ไกลกว่า แต่อย่างไรก็ตามระยะทางการสื่อสารและอัตราเร็วในการสื่อข้อมูลก็ขึ้นอยู่กับจำนวนอุปกรณ์ที่ต่อเข้ากับสารสื่อสาร รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่าย และเทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูลอีกด้วย

2.3.1.2.4 สายไฟเบอร์ออปติก(Fiber - optic Cable) หรือสายเคเบิลเส้นใยนำแสง เป็นสายสื่อสารที่ให้ประสิทธิภาพในการส่งสัญญาณข้อ-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มูล ในรูปของแสงได้ดีที่สุด สามารถส่งข้อมูลได้ด้วยอัตราเร็วประมาณ 2 Gpbs และการส่งสัญญาณได้ระยะทางไกล ๆ โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณ แต่ข้อเสียของสายไฟเบอร์ออปติก คือราคาสูง และเทคนิคในการติด-ตั้งก็ต้องใช้เทคนิคที่สูง ซึ่งปัจจุบันจะมีการใช้ในการเชื่อมโยงระหว่าง ศูนย์กลางของเครือข่ายย่อยในเครือข่ายขนาดใหญ่

2.3.1.2.5 รังสีอินฟราเรดและคลื่นวิทยุ การเดินสายเคเบิลสำหรับเครือข่ายมักมีปัญหาในเรื่องการติดตั้งและการดูแลรักษา รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงแก้ไขใหม่ ทำให้มีหลายหน่วยงานหันมาใช้รังสีอินฟราเรดและคลื่นวิทยุเป็นสื่อกลางในการส่งสัญญาณ

2.3.1.3 ส่วนของโปรแกรม(Software)ที่ใช้เป็นระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายหรือที่เรียกว่าNOS(Network Operating System) เพื่อทำหน้าที่จัดการแฟ้มข้อมูล ติดต่อกับผู้ใช้ในเครือข่าย และรวมถึงการบริการการใช้ทรัพยากรร่วมกัน สามารถประมวลผลแอปพลิเคชั่นที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ด้วยคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งที่มีลักษณะและระบบปฏิบัติการ ที่แตกต่างกันได้ ดังนั้นโปรแกรมที่จะใช้ในการจัดการระบบปฏิบัติการจะต้องมีความแน่นอน และเชื่อถือได้ โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการเครือข่ายแบ่งออกเป็น

2.3.1.3.1 ระบบปฏิบัติการในเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น MS-DOS หรือระบบปฏิบัติการของ Window NT, Window 95 เป็นต้น

2.3.1.3.2 ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (NOS) เช่น Novell's NetWare, IBM's OS/2 LAN Server, Microsoft's LAN Manager , Banyan's VINES SMP เป็นต้น

2.3.1.3.3 โปรแกรมที่ใช้สำหรับการประมวลผลแอปพลิเคชั่น ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป ในเครือข่ายเดียวกันหรือต่างเครือข่ายกัน เช่น IBM's Network Basic Input/Output System (NETBIOS) , Xerox Network Services (XNS), TCP/IP เป็นต้น

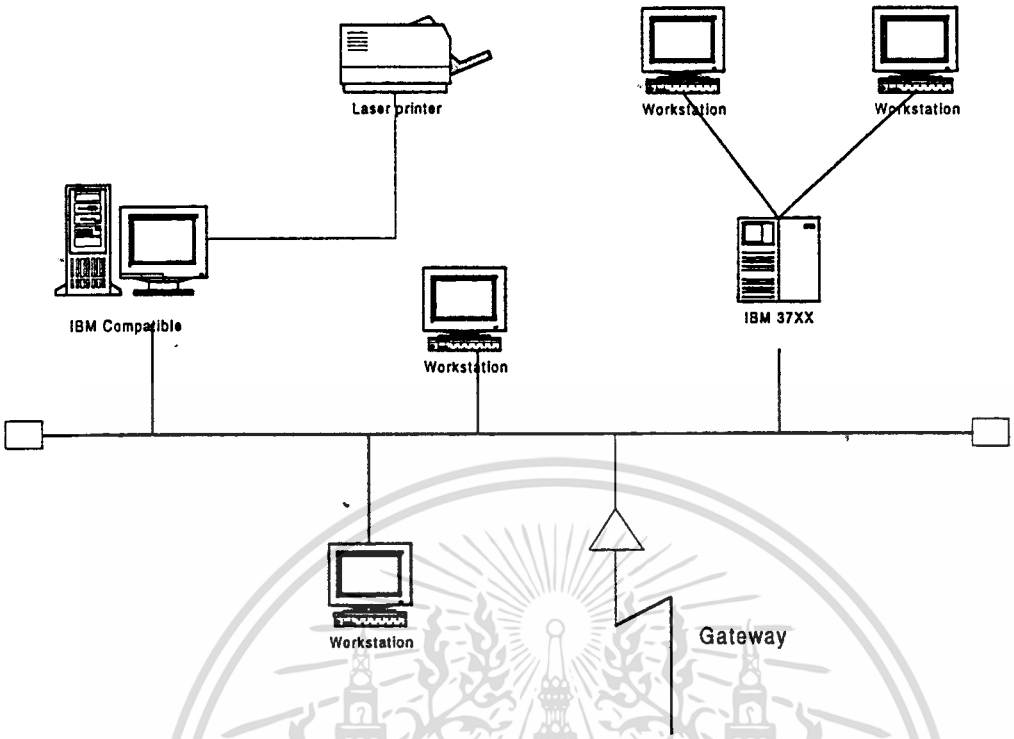
2.3.1.4 รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่าย หรือ โทโปโลยี (Topology) เป็นลักษณะการเชื่อมโยงของสารสื่อสารเข้ากับอุปกรณ์ต่าง ๆ ในลักษณะกายภาพ แต่-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละรูปแบบการเชื่อมต่อก็จะมีความเหมาะสมในการใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งรูปแบบของเชื่อมโยงของเครือข่ายหลัก ๆ มีดังต่อไปนี้

2.3.1.4.1 การเชื่อมโยงแบบบัส (Bus Topology) การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือทุกโหนด (Node) ในเครือข่ายเข้ากับสายสื่อสารหลักที่เรียกว่า " บัส " เมื่อโหนดหนึ่งต้องการที่จะส่งข้อมูล หรือข่าวสาร (message) ไปยังอีกโหนดหนึ่งภายในเครือข่าย ข้อมูลจากโหนดผู้ส่งจะถูกส่งเข้าสู่สายสื่อสารแบบบัสในรูปแบบของแพ็กเกจ ในแต่ละแพ็กเกจจะประกอบด้วยตำแหน่งของผู้ส่งและผู้รับ และข้อมูล การสื่อสารภายในบัสจะเป็นแบบ 2 ทิศทางแยกไปยังปลายทั้ง 2 ด้านของบัส ซึ่งตรงปลายทั้ง 2 ด้านจะมีเทอร์มิเนเตอร์ (Terminator) ทำหน้าที่ดูดกลืนสัญญาณ เพื่อป้องกันไม่ให้สัญญาณของข้อมูลนั้นสะท้อนกลับเข้ามาภายในบัสอีก เป็นการป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูลอื่น ๆ ที่เดินทางอยู่บนบัส สัญญาณข้อมูลจากโหนดที่ส่งเมื่อเข้าสู่บัสจะไหลผ่านไปยังปลายทั้ง 2 ข้างของบัส ซึ่งโหนดแต่ละโหนดที่เชื่อมต่อเข้ากับบัสจะต้องคอยตรวจดูว่าตำแหน่งปลายทางที่มากับแพ็กเกจข้อมูลนั้นตรงกับตำแหน่งของตนหรือไม่ ถ้าใช่ก็จะรับข้อมูลนั้นเข้ามาสู่โหนดตน แต่ถ้าไม่ใช่ก็จะปล่อยให้สัญญาณข้อมูลนั้นผ่านไปโหนดทุก โหนดบนเครือข่ายนั้นสามารถที่รับรู้สัญญาณข้อมูลได้ ดังแสดงการทำงานดังรูปที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



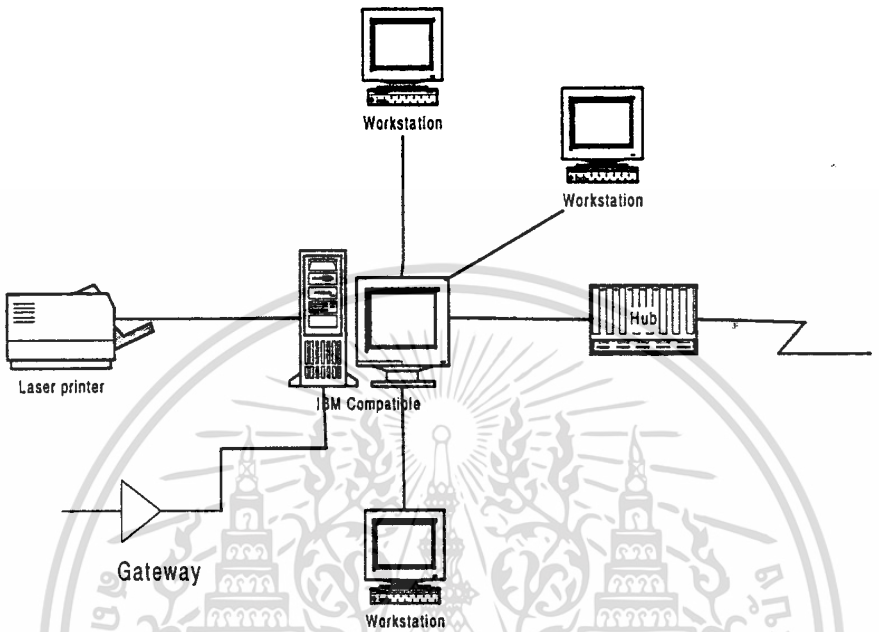
รูปที่ 2.4 รูปแบบการเชื่อมต่อแบบบัส (Bus)

ข้อเสียของการเชื่อมโยงแบบบัส คือ การไหลของข้อมูลที่เป็น 2 ทิศทาง ถ้ากรณีโหนดเกิดเสียหาย ไม่สามารถที่จะทำงานได้ จะทำให้หาจุดที่เกิดความเสียหายได้ยาก และโหนดที่ถัดต่อไปจากจุดที่เกิดเสียหายจนถึงปลายทางบัสจะไม่สามารถทำการสื่อสารข้อมูลได้ แต่โหนดที่อยู่ก่อนหน้าโหนดที่เสียหายยังคงติดต่อสื่อสารข้อมูลได้ เครือข่ายที่มีการเชื่อมโยงที่ใช้โทโปโลยีแบบบัส ได้แก่ Ethernet LAN เป็นต้น

2.3.1.4.2 การเชื่อมโยงแบบดาว (Star Topology) การเชื่อมต่อโหนดในแต่ละโหนดในเครือข่าย จะมีศูนย์กลางของดาว หรือฮับ (Hub) เป็นจุดผ่านการติดต่อกันระว่างทุกโหนดใน เครือข่าย ศูนย์กลางจึงมีหน้าที่เป็นศูนย์ควบคุมเส้นทางการสื่อสารทั้งหมดทั้งภายใน และภายนอกเครือข่าย และทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางข้อมูล ซึ่งการสื่อสารภายในเครือข่ายแบบดาวนี้ จะเป็นการสื่อสารแบบ 2 ทิศ-ทาง โดยจะยอมให้โหนดเพียงโหนดเดียวเท่านั้นที่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่เครือข่ายได้ ทำให้โหนดอื่น ๆ ไม่สามารถส่งข้อมูลเข้าสู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายในเวลาเดียวกันได้ เพื่อป้องกันการชนกันของสัญญาณข้อมูล ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 2.5



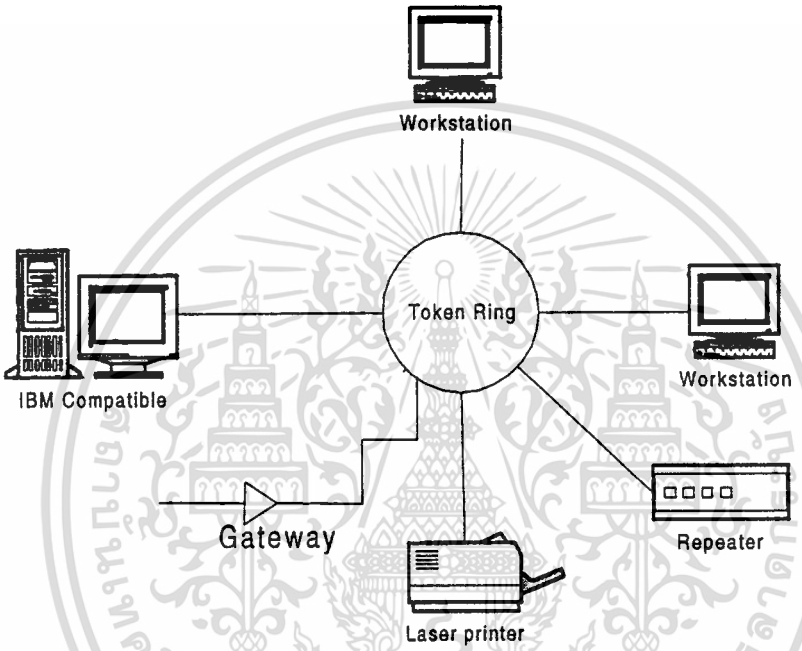
รูปที่ 2.5 รูปแบบการเชื่อมโยงแบบดาว (Star Topology)

ข้อเสียของเครือข่ายแบบดาว คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางมีราคาแพง และถ้าศูนย์กลางเกิดความเสียหายไม่สามารถที่จะทำงานได้ จะทำให้ทั้งระบบไม่สามารถทำงานได้

2.3.1.4.3 การเชื่อมโยงแบบวงแหวน (Ring Topology) โหนดทุกโหนดที่อยู่ในเครือข่ายจะมีการเชื่อมต่อเข้ากันเป็นวง ดังรูปที่ 2.6 ซึ่งการส่งข้อมูลจะส่งออกไปในสายจะเป็นไปในทิศทางเดียว โดยไม่มีจุดปลายหรือเทอร์มิเนเตอร์ ซึ่งโหนดแต่ละโหนดจะทำการตรวจสอบว่ามีข่าวสารของตนเองหรือไม่ ถ้ามีก็จะคัดลอกข้อมูลนั้นเข้าไปที่โหนดของตนเอง ถ้าไม่ใช่ก็จะปล่อยข่าวสารส่งต่อไปให้กับโหนดถัดไป ข้อดีคือโหนดที่ส่งข้อมูลไปยังผู้รับได้หลาย ๆ โหนดพร้อมกัน ซึ่งทำได้โดยกำหนดตำแหน่งปลายทางที่ต้องการส่งลงในแพ็กเก็จของข้อมูลและการชนกันของข้อมูลจะไม่เกิดขึ้นเนื่องจากมีการไหลเวียนของข้อมูลไปในทิศทางเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

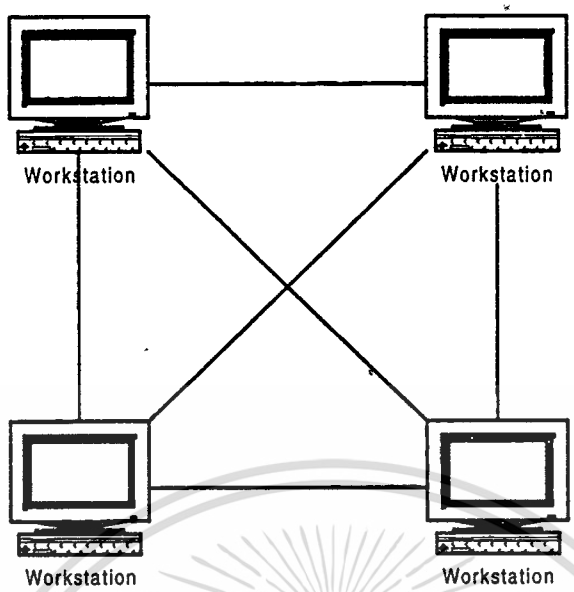
ข้อเสียคือ ถ้าโหนดใดโหนดหนึ่งบนเครือข่ายเกิดเสียหาย การส่งข้อมูลก็จะไม่สามารถส่งผ่านไปยังโหนดต่อไปได้ ทำให้เครือข่ายขาดการติดต่อสื่อสาร และเสียเวลาในการที่โหนดแต่ละโหนดทำการคัดลอก (copy)ข้อมูลและการตรวจสอบปลายทางของข้อมูล



รูปที่ 2.6 แสดงการเชื่อมโยงแบบวงแหวน (Ring Topology)

2.3.1.4.4 การเชื่อมต่อแบบถึงกันหมด (Mesh Topology)การเชื่อมต่อโหนดทุกโหนด สามารถที่จะเชื่อมต่อถึงกันและกันได้ โดยการทำงานของแต่ละโหนดนั้นจะส่งข่าวสารไปยังอีกโหนดหนึ่งได้ โดยไม่ต้องผ่านศูนย์กลาง การทำงานจะทำงานกันที่ละคู่ ดังรูปที่ 2.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 แสดงการเชื่อมโยงแบบสมบูรณ์ (Mesh Topology)

2.3.1.5 โปรโตคอล (Potocol) หมายถึง วิธีการที่มีการตกลงในการติดต่อสื่อสารข้อมูลบนเครือข่าย ที่สามารถแทนความหมายของการสื่อสารได้ หลักการพัฒนาโปรโตคอลเพื่อให้การสื่อสารข้อมูลมีประสิทธิภาพสูง ได้แก่ การเพิ่มปริมาณและความเร็วของการสื่อสาร การตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของการส่งข้อมูลในระบบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เหมือนกับที่ส่งมาจากต้นทางจริงๆ โดยจะกล่าวถึงโปรโตคอล TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) และโปรโตคอล CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection) ซึ่งจะอธิบายการทำงานของโปรโตคอล ดังกล่าวอ้างอิงกับ โปรโตคอล OSI (Open Systems Interconnection Model) ดังต่อไปนี้

2.3.1.5.1 โปรโตคอล TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) เป็นโปรโตคอล สำหรับการสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ที่มีระบบแตกต่างกันให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ โครงสร้างของโปรโตคอล TCP/IP ได้มีการแบ่งชั้น (Layer) ออกเป็น 4 ชั้นดังต่อไปนี้

2.3.1.5.1.1 Network Access Layer จะประกอบด้วยโปรโตคอล ที่ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารเข้ากับเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ของโปรโตคอลในชั้นนี้คือ การจัดเส้นทางของข้อมูลให้ระหว่างโฮสต์ (host) กับ โฮสต์ (host) ควบคุมการไหลของข้อมูลและควบคุมความผิดพลาดของข้อมูล

2.3.1.5.1.2 Internet Layer เป็นขั้นตอนการอนุญาตให้ข้อมูลไหลผ่านไปมาระหว่างโฮสต์ของเครือข่าย 2 เครือข่ายขึ้นไป โปรโตคอลในชั้นมีหน้าที่จัดเส้นทางของข้อมูล และทำหน้าที่เป็นเกตเวย์สำหรับการติดต่อกับเครือข่าย

2.3.1.5.1.3 Host-to-Host Layer ประกอบด้วยโปรโตคอลทำหน้าที่ส่งผ่านแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเอนทิตี้ของโฮสต์ต่างเครื่องกัน และควบคุมการไหลของข้อมูล การควบคุมความผิดพลาดของข้อมูล

2.3.1.5.1.4 Process/Application Layer ประกอบด้วยโปรโตคอลที่ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ หรือคอมพิวเตอร์กับเทอร์มินัล

เมื่อนำชั้นการทำงานของโปรโตคอล TCP/IP เปรียบเทียบกับชั้นของ OSI สามารถเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบชั้นระหว่าง TCP/IP และ OSI

Layer	OSI	TCP/IP
7	Application	Process/Application
6	Presentation	
5	Session	
4	Transport	Host - to - Host
3	Network	Internet
2	Data Link	Network Access
1	Physical	

2.3.1.5.2 โปรโตคอล CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/ Collision Detection) เป็นลักษณะการทำงานของโหนดทุกโหนดที่เชื่อมอยู่กับระบบเครือข่ายมีสิทธิ ที่จะใช้สายสื่อสารได้เท่าเทียมกัน โดยโหนดใดถ้าต้องการส่งข้อมูลจะต้องมีการตรวจสอบสายสื่อสารว่าว่างหรือไม่ ที่เรียกว่า Carrier Sense ถ้าสายสื่อสารไม่ว่าง ก็จะใช้เวลาช่วงหนึ่งในการรอคอยจนกว่าสายสื่อสารจะว่าง แต่ถ้าช่วงในการส่งข้อมูลมีการส่งข้อมูลพร้อม ๆกันของโหนดในระบบเครือข่ายจะมีการชนกันของข้อมูล จะมีสัญญาณส่งไปที่โหนดทุกโหนดหยุดส่งข้อมูล และรอช่วงเวลาแบบสุ่ม ค่าหนึ่งแล้วจึงทำการส่งข้อมูลใหม่ CSMA/CD จะใช้อัลกอลิทึมที่ใช้ในการตรวจสอบการทำงานของสายสื่อสารเมื่อสายสื่อสารไม่ว่าง 3 วิธี ดังต่อไปนี้ [3]

2.3.1.5.2.1 1-persistant มีการทำงานโดยที่โหนดหนึ่ง จะส่งข้อมูลได้ก็ต่อเมื่อสายสื่อสารว่าง ถ้าสายสื่อสารไม่ว่างโหนดก็จะต้องคอยจนกว่าสายจะว่างจึงจะสามารถส่งข้อมูลสู่สายสื่อสารได้ โดยจะใช้เวลาสุ่มให้โหนดที่มีเวลาสุ่มน้อยที่สุดมีสิทธิ์ในการส่งข้อมูลก่อน

2.3.1.5.2.2 Non-persistant CSMA/CD ในโปรโตคอลนี้โหนดจะมีความพยายามในการส่งข้อมูลน้อยกว่าแบบ 1- presistant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยก่อนทำการส่งข้อมูลโหนดจะต้องฟังสายสื่อสารก่อน ถ้าสายว่างก็จะส่งข้อมูลเข้าสู่สายสื่อสาร แต่ถ้าสายไม่ว่างโหนดจะไม่จองสิทธิการส่งข้อมูลเพื่อสามารถส่งข้อมูลได้ทันทีที่สายว่าง โดยใช้เวลารอช่วงระยะเวลาหนึ่งจากนั้นจึงค่อยฟังสายสื่อสารใหม่ว่าว่างหรือยัง ด้วยวิธีการรอจนกว่าสายจะว่างจริง ๆ ทำให้สายสื่อสารโดยโปรโตคอล Non-presistant สามารถหลีกเลี่ยงการชนกันของสัญญาณได้ดี แต่ก็จะเป็นการเสียเวลาในการรอมากกว่าโปรโตคอลแบบ 1- presistant

2.3.1.5.2.3 P-presistant เป็นโปรโตคอลที่ใช้กับช่องทางสื่อสารแบบสล็อต (Slot) โดยการทำงานโหนดจะรอจนกว่าสายสื่อสารจะว่างแล้วจึงเริ่มส่งข้อมูลจำนวนหนึ่งเข้าสู่สายด้วยจำนวนความน่าจะเป็น (probability) เท่ากับ p โดยข้อมูลที่เหลือคือ q ซึ่งเท่ากับ 1-p จะรอส่งไปในสล็อตต่อไปถ้าสล็อตต่อไปว่างโหนดก็จะส่งข้อมูลที่เหลือ (q) สู่สายสื่อสารทันที แต่ถ้าสล็อตต่อไปไม่ว่าง โหนดก็จะรอจนกว่าสล็อตว่างจะผ่านมาถึงแล้วจึงทำการส่งข้อมูลส่วนที่เหลือต่อไป แต่ถ้าในขณะที่รอ สล็อตว่างมีโหนดอื่นเริ่มส่งข้อมูลเข้าสู่สายสื่อสารบ้าง ก็จะทำให้เกิดการชนกันของข้อมูล ในตอนนี้ทุกโหนดที่ส่งข้อมูลเข้ามาก็จะหยุดส่งข้อมูล แล้วจะรอเวลาที่สุ่มขึ้นมา โหนดที่มีสิทธิก่อนก็จะเริ่มส่งข้อมูลได้ก่อน

2.3.1.5.3 หน้าที่ของโปรโตคอลของเครือข่ายท้องถิ่น

บนเครือข่ายท้องถิ่นมีการใช้โปรโตคอลในการติดต่อสื่อสารข้อมูลที่มีการทำงานอยู่ในชั้นที่ 5 ลงมาใน OSI Model จนถึงชั้นที่ 1 ดังตารางที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 การเปรียบเทียบการทำงานโปรโตคอลบน LAN กับ OSI Model

OSI Model	LAN Protocol
7 Application	
6 Presentation	
5 Session	
4 Transport	
3 Network	
2 Datalink	Logical Link Control (LLC)
	Medium Access Control (MAC)
1 Physical	Hardware, Cable

จากตารางที่ 2.3 สามารถอธิบายได้ว่าโปรโตคอลสำหรับเครือข่ายท้องถิ่นจะทำงานอยู่ในชั้นของ Datalink layer และชั้น Physical เท่านั้น ซึ่งในแต่ละชั้นก็มีหน้าที่ดังนี้

2.3.1.5.3.1 โปรโตคอลในชั้น physical ทำหน้าที่เข้ารหัส หรือถอดรหัส (Encode / Decode) ของสัญญาณข้อมูล และทำการซิงโครนัส (Syschrous) สัญญาณ และเป็นจุดรับ-ส่งข้อมูลเข้าหรือออกจากโหนด อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในชั้น Physical คือ โมเด็ม (Modem), คอนเวอร์เตอร์ (Convertor)

2.3.1.5.3.2 โปรโตคอลในชั้น LLC มีหน้าที่จัดหาเส้นทาง หรือเป็นจุดติดต่อการบริการ (Service Access Point - SAP) 1 จุด หรือมากกว่าสำหรับการสื่อสารในเครือข่าย รวมทั้งทำหน้าที่รวม หรือกระจายเส้นทางการติดต่อ ตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูล อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในชั้นนี้ คือ มัลติเพล็กซ์เซอร์ หรือ คอนเซนเตเตอร์

2.3.1.5.3.3 โปรโตคอลในชั้น MAC มีหน้าที่จัดระบบการติดต่อสื่อสารกับชั้น Network รวมทั้งจัดการการเข้าถึงต้นทางและปลายทางต่าง ๆ (Multiple Source/Destination Access)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งปกติ โปรโตคอลในชั้นที่ 2 ของ OSI Model จะไม่มีหน้าที่นี้

2.3.1.6 เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูล

เทคนิคการส่งสัญญาณข้อมูล ที่ใช้ในเครือข่ายท้องถิ่น แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

2.3.1.6.1 แบบเบสแบนด์ (Baseband) เครือข่ายท้องถิ่นแบบเบสแบนด์ เป็นเครือข่ายท้องถิ่นแบบดั้งเดิมสัญญาณข้อมูลดิจิตอลจากโหนด จะถูกส่งเข้าสู่สารสื่อสารของเครือข่ายโดยตรง สัญญาณข้อมูลจะถูกส่งไปด้วยอัตราเร็วเท่าที่แบนด์วิดธ์ ของสายสื่อสารจะมีให้ได้ กระแสการไหลของสัญญาณข้อมูลจะส่งออกไปเป็นแพ็กเกจข้อมูลเรียงตามกันเป็นอนุกรม (Serial) จาก การ์ดแลน แพ็กเกจข้อมูลอนุกรมจะถูกส่งและรับด้วยอัตราเร็วเดียวกัน โดยปกติจะประมาณ 1 -100 เมกะบิตต่อวินาที เพราะว่าในเครือข่ายแบบท้องถิ่น แบบนี้ไม่ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ จาก อนาล็อก (Analog) เป็น ดิจิตอล (Digital) หรือจาก ดิจิตอล เป็น อนาล็อก จึงทำให้เครือข่ายแบบนี้มีราคาถูก และง่ายต่อการติดตั้ง และเพิ่มโหนด โดยที่การควบคุมหรือการจัดเส้นทางการสื่อสารข้อมูลจะควบคุมโดยคอนโทรลเลอร์ ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในเครื่องเดียวกับผู้ให้บริการ ตัวอย่างเช่น เครือข่ายแบบท้องถิ่น แบบเบสแบนด์ที่มีใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เช่น Ethernet, IBM's Token-Ring, AT&T's StarLAN และ ARCnet เป็นต้น

2.3.1.6.2 แบบบรอดแบนด์ (Broadband) เป็นเครือข่ายที่มีการพัฒนาการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งรับ ข้อมูลจากเครือข่ายแบบท้องถิ่นที่มีการส่งข้อมูลแบบเบสแบนด์ มีอัตราเร็วในการส่งสัญญาณข้อมูลต่ำ และส่งสัญญาณได้ไม่ไกล การส่งข้อมูลแบบบรอดแบนด์ได้ใช้วิธีมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งตามความถี่ (FMD) เพื่อแบ่งแยกแบนวิดธ์ออกเป็นช่องสัญญาณหลาย ๆ ช่อง เพื่อเพิ่มขนาดของแบนวิดธ์ของสายสื่อสารได้ ซึ่งในการส่งข้อมูลต้องการอุปกรณ์ช่วยในการส่งข้อมูลคือ โมเด็ม เพื่อช่วยแปลงสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลดิจิตอลจากโหนดให้เป็นสัญญาณอนาล็อกในย่านความถี่วิทยุ ก่อนที่จะส่งข้อมูลออกไปในช่องทางการสื่อสาร

2.4 ระบบเครือข่ายอีเทอร์เนต

ระบบเครือข่ายอีเทอร์เนต เป็นเครือข่ายท้องถิ่นที่พัฒนาขึ้นมาจากศูนย์วิจัยของซีรอกซ์ (Xerox) โดยความร่วมมือของ 3 บริษัท คือ บริษัทซีรอกซ์ ดิจิตอล และอินเทล (Intel) โดยระบบเครือข่ายอีเทอร์เนตได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ANSI / IEEE 802.3 มีตัวกลางที่ใช้เชื่อมต่อบนเครือข่ายแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบคือ 10 BASE-2, 10 BASE - 5, 10 BASE -T, 10 BASE - FL ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดในการเลือกรูปแบบการทำงานดังตารางที่ 2 . 4 [2]

ตารางที่ 2. 4 รายละเอียดของอีเทอร์เนตของสื่อกลางแบบต่าง ๆ

	10 BASE - 2	10 BASE - 5	10 BASE - T	10 BASE-FL
อัตราการส่งข้อมูล (ล้านบิตต่อวินาที)	10	10	10	10
ตัวกลาง	สายโคแอกเชียลแบบหนา	สายโคแอกเชียลแบบบาง	สายคู่บิดเกลียว	สายไฟเบอร์ออปติก
จำนวนโหนดสูงสุดในแต่ละเซก-เมนต์	100	30	Up to hub port	Up to hub port
ระยะทางสูงสุดใน 1 เซกเมนต์	500 m	185 m	100 m	2 km
การส่งสัญญาณ	เบสแบนด์	เบสแบนด์	เบสแบนด์	เบสแบนด์
โทโปโลยี	BUS	BUS	STAR	STAR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยสรุปแล้วมาตรฐานของระบบเครือข่ายอีเทอร์เนต จะประกอบด้วย

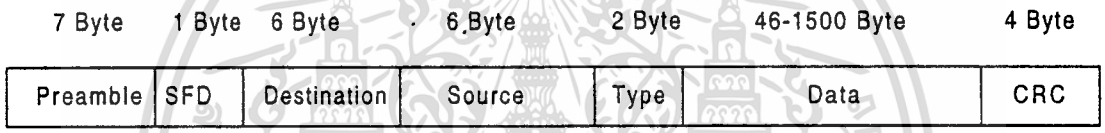
2.4.1 รูปแบบการเชื่อมต่อ เป็นแบบบัส (Bus Topology)

2.4.2 วิธีในการส่งข้อมูลเป็นแบบ CSMA/CD

2.4.3 อัตราการรับส่งข้อมูลเป็น 10 เมกกะบิตต่อวินาที

2.4.4 จำนวนโหนดแต่ละโหนด และระยะทางสูงสุดในการเชื่อต่อในแต่ละเซกเมนต์ จะขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดของสายสื่อสาร

2.4.5 รูปแบบแพกเกจในการส่งข้อมูล บนระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่นที่มีการเชื่อมต่อเป็นแบบอีเทอร์เนต ซึ่งรูปแบบของแพ็กเกจ จะแสดงดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 รูปแบบแพ็กเพจอีเทอร์เนต

จากรูปที่ 2.8 สามารถอธิบายได้ดังนี้ [2]

Preamble เป็นส่วนของ Synchronization ของการส่งข้อมูลระหว่าง 2 โหนด

SFD (Start of Frame Delimiter) หมายถึง เป็นตัวบอกจุดเริ่มต้นของแฟรม

Destination หมายถึง ที่อยู่ของโหนดปลายทาง

Source หมายถึง ที่อยู่ของโหนดต้นทาง

Type หมายถึง ส่วนที่บอกชนิดของโปรโตคอล

Data หมายถึง ส่วนที่เป็นข้อมูลที่ต้องการส่ง

CRC (Cyclic Redundancy Check) หมายถึง ส่วนที่ใช้ตรวจสอบข้อผิดพลาดในการรับส่งข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าความยาวของแพ็กเกจ ที่อีเทอร์เนตกำหนดไว้มากที่สุด จะมีค่าเป็น 1518 ไบต์ ส่วนค่าความยาวน้อยสุดจะมีค่าเป็น 64 ไบต์ ซึ่งคำนวณจาก

ค่าความยาวน้อยที่สุด = 64 ไบต์ (14 ไบต์ header + 46 ไบต์ data + 4 ไบต์ CRC)

ค่าความยาวมากที่สุด = 1518 ไบต์ (14 ไบต์ header + 1500 ไบต์ data + 4 ไบต์ CRC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.1 ระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

การออกแบบและการดำเนินงานเกี่ยวกับระบบเครือข่ายของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านเครือข่ายมาประยุกต์ใช้งาน โดยใช้ในด้านการจัดการเรียนการสอน เน้นการใช้งานเป็นห้องปฏิบัติการของนักศึกษา และใช้ในงานการบริหารงานการศึกษาของส่วนสำนักงานคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.2 วัตถุประสงค์การใช้งานของเครือข่าย

การวางแผนและออกแบบระบบเครือข่ายของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ และการดำเนินงานมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

3.2.1 เพื่อต้องการกระจายทรัพยากรคอมพิวเตอร์ไปหาผู้ใช้ให้มากที่สุด

3.2.2 ต้องการเชื่อมโยงข้อมูลข่าวสารและให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ได้สะดวก (Integrate Information Resource)

3.2.3 แบ่งสรรทรัพยากรกันใช้ในหน่วยงาน และระหว่างหน่วยงาน

3.2.4 การเชื่อมโยงระบบที่มีหลายยี่ห้อ (Mutivender Conectivity) และหลายระบบเข้าด้วยกัน(System Integrator)

3.3 ประเภทการให้บริการของระบบเครือข่าย

ขนระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ แบ่งการให้บริการออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.3.1 งานด้านการให้บริการการเรียนการสอนและงานวิจัย เป็นงานที่จัดสรรใช้ทรัพยากรคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม และโปรแกรมต่าง ๆ ตลอดจนงานด้านการฝึกอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 งานด้านการสื่อสารข้อมูล เป็นงานที่มีการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายเข้ากับเครือข่ายของสถาบัน ฯ (Campus Network) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะใช้ประโยชน์ในการติดต่อสื่อสารกับหน่วยงานภายนอกได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

3.3.3 งานด้านการบริหาร เป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร เพื่องานด้านการบริหารภายในและภายในนอกคณะ ฯ

3.3.4 งานบริการข้อมูล / แอปพลิเคชั่น

3.3.5 งานบริการยืมโปรแกรม

3.4 การใช้ทรัพยากรของระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระบบเครือข่ายของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการใช้ทรัพยากรในการออกแบบการใช้งานในระบบเครือข่าย ดังต่อไปนี้

3.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ที่ใช้เป็น เวริ์คสเตชั่น (Workstation) ในการเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่าย มีหลากหลายยี่ห้อ เช่น Acre, HP เป็นต้น จำนวนทั้งหมด 92 ชุด

3.4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นผู้ให้บริการข้อมูล (File Server) ซึ่งประกอบด้วย

3.4.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น HP9000 NETSERVER โดยตั้งชื่อเครื่อง Ovation Server ใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปฏิบัติการ การเรียนการ-สอน

3.4.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น HP9000 NETSERVER โดยตั้งชื่อเครื่อง Solomon Server ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับงานด้านการบริหาร

3.4.2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น ASER ALTON โดยตั้งชื่อเครื่องเป็น JERIMIAS ใช้เก็บข้อมูลที่เป็นแอปพลิเคชั่น (Application) ใช้ในห้องปฏิบัติการของนักศึกษา

3.4.2.4 เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น HP E35 NETSERVER เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ทำหน้าที่เป็น เรา เตอร์ เพื่อเชื่อมโยงระบบเครือข่ายของคณะฯ เข้ากับเครือข่ายของสถาบันฯ

3.4.3 อุปกรณ์เครือข่าย โดยประกอบด้วย

3.4.3.1 การ์ดแลน (Card LAN)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3.2 อุปกรณ์รวมสัญญาณ ประกอบด้วย

3.4.3.2.1 เครื่องรวมสัญญาณเครือข่ายแบบอี เทอร์เนตฮับ (Ethernet Hub)

3.4.3.2.2 อุปกรณ์เครื่องแยกสัญญาณเครือข่ายแบบ อี เทอร์เน็ตสวิตซ์ (Ethernet Switch)

3.4.4 สายเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับเครือข่าย ประกอบด้วย

3.4.4.1 สายเชื่อมต่อ (Cable) ใช้ชนิดไม่มี ชีลด์ (Unshielded Twisted Pair - UTP) โดยใช้ Category 5

3.4.4.2 ใช้หัวเชื่อมต่อแบบ RJ 45

3.4.5 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น เทอร์มินัล (Ternimal) โดยใช้งานเป็น X- Terminal จำนวน 17 ชุด

3.5.6 โปรแกรมที่ใช้เป็นระบบ ปฏิบัติการ (Operating System) ประกอบด้วย

3.5.6.1 โปรแกรม เนตแวร์ (Netware)

3.5.6.2 โปรแกรมวินโดวส์เอ็นที (Window NT)

3.5.6.3 โปรแกรมวินโดวส์ 95 (Window 95)

3.5 รูปแบบการเชื่อมต่อและการทำงาน

การออกแบบเชื่อมต่อการทำงานในแต่ละส่วนบนระบบเครือข่ายคณะฯมีการแบ่งการทำงานออกส่วน ๆ ดังต่อไปนี้

3.5.1 สำนักงานคณบดี (ธุระการ 1) จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 7 ชุดและผู้ให้บริการเครื่องพิมพ์ (Printer Server) รุ่น ITPRN-HP4MV โดยใช้อุปกรณ์รวมสัญญาณฮับ(Hub) แบบ 9 พอร์ต (port) 1 สแตก (stack)

3.5.2 สำนักงานคณบดี (ธุระการ 2) จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 6 ชุด และเครื่องพิมพ์แบบใช้งานร่วมกัน (Share Printer) รุ่น HP_6L โดยใช้อุปกรณ์รวมสัญญาณเป็น Hub 16 port 1 stack

3.5.3 ห้องพักอาจารย์ จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 5 ชุดและเครื่องพิมพ์แบบ Share Printer โดยใช้อุปกรณ์รวมสัญญาณเป็น Hub 9 port 1 stack

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 ห้องปฏิบัติการ 1 จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 35 ชุด พร้อมเครื่องพิมพ์ที่เป็น Share Printer จำนวน 3 ชุด โดยใช้อุปกรณ์รวมสัญญาณเป็น Hub 16 port 4 stack

3.5.5 ห้องปฏิบัติการ 2 จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 44 ชุด พร้อมเครื่องพิมพ์ที่เป็น Share Printer จำนวน 3 ชุด โดยใช้อุปกรณ์รวมสัญญาณเป็น Hub 16 port 4 stack

3.5.6 ห้องวิทยานิพนธ์และโครงงาน ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น File Server จำนวน 1 ชุด , เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเวิร์คสเตชั่นจำนวน 5 ชุด และเครื่องพิมพ์เป็น Share Printer 1 ชุด โดยใช้ Hub เป็นอุปกรณ์รวมสัญญาแบบ 9 port 2 stack

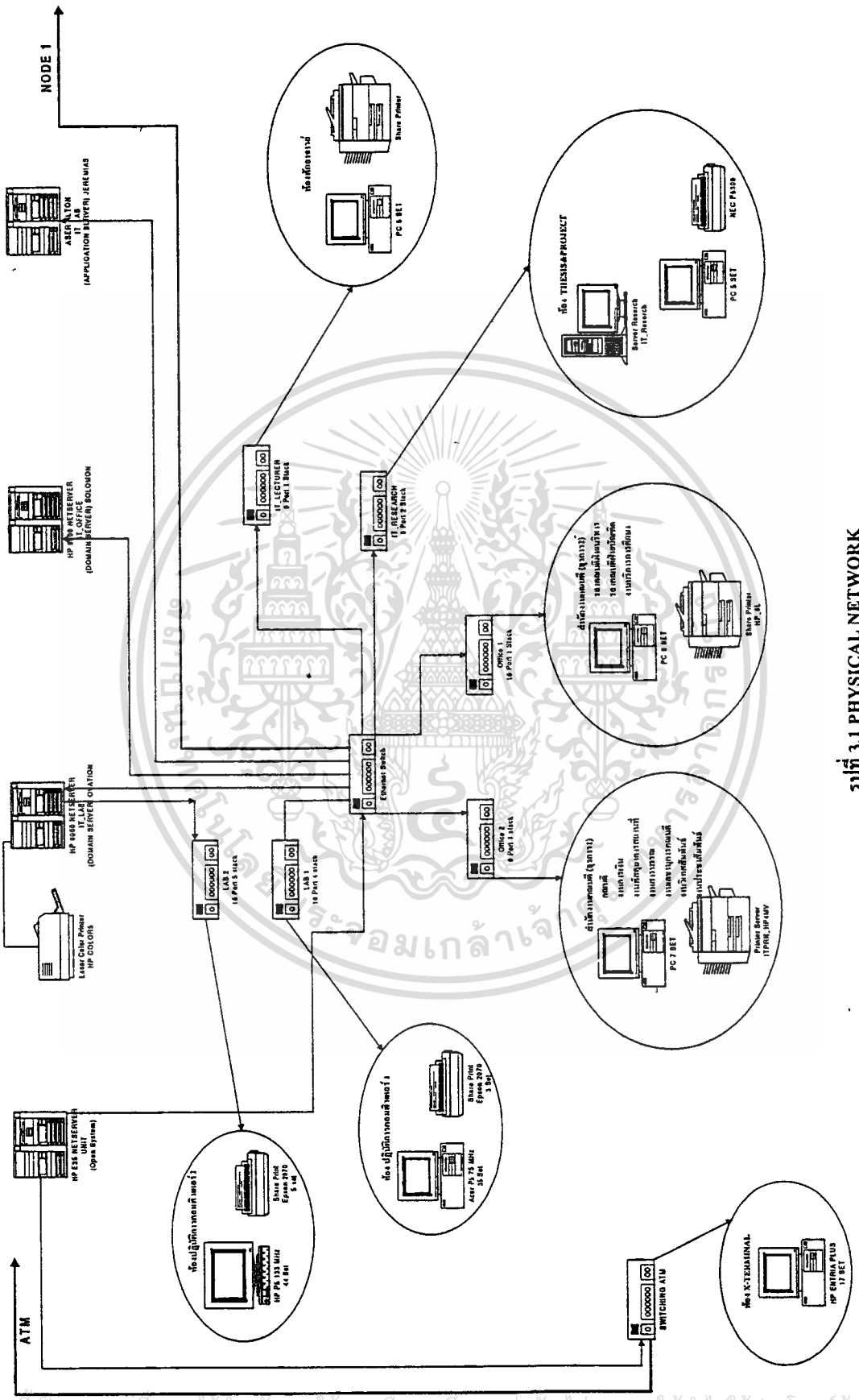
3.5.7 ห้อง X-Terminal จะประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็น Terminal รุ่น HP ENTRIA PLUS จำนวน 17 ชุด

รูปแบบการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จะมีการเชื่อมต่อส่วนต่าง ๆเข้าด้วยกัน ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 3.1 การเชื่อมต่อในลักษณะที่เป็นกายภาพ (Physical) จะมีรูปแบบการเชื่อมต่อแบบดาว โดยใช้ฮับ เป็นอุปกรณ์กลางในการรวมสัญญาณส่งข้อมูล ส่วนที่เป็นการเชื่อมต่อการทำงานที่เป็นโลจิคอล (Logaical) จะใช้การเชื่อมต่อการทำงานที่เป็นแบบ บัส โดยใช้วิธีการในการแอกเซส(access) ข้อมูล เป็นแบบ CSMA/CD (Carrie Sense Multiple Access with Collision Detection) ในแต่ละส่วนจะมีการเชื่อมโยงกันเข้ากับเครื่องแยกสัญญาณเครือข่ายแบบอีเทอร์เน็ตสวิตซ์ ใช้เป็นตัวจัดการเพื่อเชื่อมต่อการทำงานในแต่ละส่วนเข้ากับผู้ให้บริการ (Server) บนเครือข่าย และใช้เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของสถาบัน ฯ โดยในการเชื่อมต่อจะทำจะใช้ สายเชื่อมต่อเป็นยูทีพี (UTP) cat. 5 ในการเชื่อมต่อเครือข่ายภายในคณะ ซึ่งใช้หัวเชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้ากับเครือข่ายเป็นแบบ RJ 45

3.6 โปรโตคอลระบบเครือข่าย

การใช้งานบนระบบเครือข่ายของคณะฯ มีการออกแบบเพื่อรองรับการทำงานให้สามารถทำงานได้ หลายโปรโตคอล (Multiple Protocol) เนื่องจากลักษณะการใช้งาน

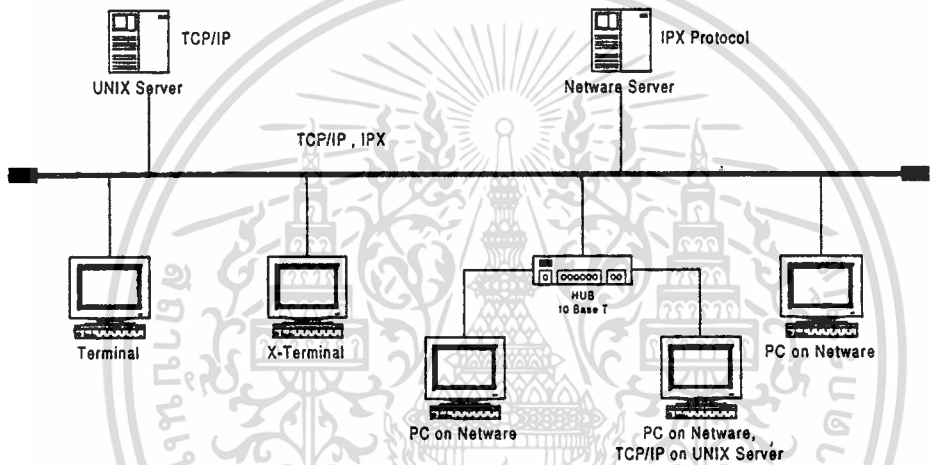
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



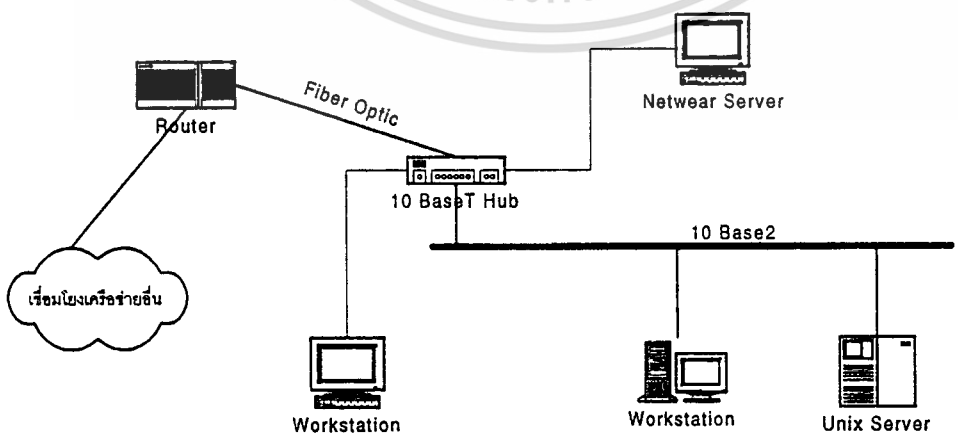
รูปที่ 3.1 PHYSICAL NETWORK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์จะมีการใช้งานแบบผู้ใช้คนเดียว (Stand Alone) และ การใช้งานบนระบบเครือ-ข่าย ดังนั้นในระบบเครือข่ายจึงมีการใช้ โปรโต คอล เพื่อติดต่อสื่อสารหลายโปรโต คอล ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 3.2 แสดงการใช้ เน็ตแวร์กับ TCP/IP ร่วมกันบนเครือข่ายระบบเปิดที่มีโปรโตคอล TCP/IP และ IPX ทำงานร่วมกันอยู่บนตัวกลางเครือข่ายเดียวกัน และรูปที่ 3.3 แสดงแนวคิดการทำงานในการเชื่อมโยงเครือข่ายหลายโปรโต คอล หลายเครือข่าย



รูปที่ 3.2 แสดงการใช้หลายโปรโต คอลบนเครือข่ายเดียวกัน



รูปที่3.3 แสดงแนวคิดการเชื่อมโยงเครือข่ายหลายโปรโต คอล หลายเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากประโยชน์ของการใช้โปรโตคอล ที่เป็นแบบหลายโปรโตคอล ทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการใช้งาน โดยส่วนใหญ่เมื่อผู้ใช้ ๆ งานอยู่บนพีซีจะใช้ โปรแกรมระบบปฏิบัติการที่เป็นพีซีดอส (Personal Computer Disk Operating System - PC DOS) เอ็มเอ สดอส (Microcsoft System Operating System - MS DOS) หรือ วินโดวส์ (Window) เมื่อผู้ใช้ต้องการใช้งานบนเครือข่าย ระบบปฏิบัติการ ของ ดอส หรือวินโดวส์จะมีโปรแกรมเรียกเข้าหาผู้ให้บริการยูนิกซ์ (UNIX Server) ในการวางรูปแบบของโปรแกรมที่ใช้จะต้องมีการติด-ตั้งโปรโตคอล TCP/IP ลงบนวินโดวส์ หรือดอสเพื่อเรียกต่อไปยังเครือข่ายที่มีการทำงานเป็นแบบ TCP/IP ได้ทั่วโลก บนระบบเครือข่ายของคณะฯ มีการใช้โปรโตคอล เพื่อติดต่อสื่อสารอยู่หลัก ๆ อยู่ 3 โปรโตคอล คือ

3.6.1 โปรโตคอล NetBEUI ใช้ในการทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นแบบผู้ใช้คนหลายคน โดยใช้ร่วมกันโปรแกรมปฏิบัติการของวินโดว์ ส 95

3.6.2 โปรโตคอล TCP/IP ใช้ในการทำงานบนเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายกับเครือข่ายอื่น ๆ

3.6.3 โปรโตคอล IPX ใช้กรณีที่มีการใช้บนเครือข่ายที่มีการทำงานของโปรแกรมปฏิบัติการของเน็ตแวร์

3.7 ระบบรักษาความปลอดภัย

เนื่องจากการออกแบบระบบเครือข่ายของคณะฯ มีวัตถุประสงค์ในการใช้ทำเป็นห้องปฏิบัติการของนักศึกษาเป็นหลัก ดังนั้นระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลที่ใช้ในส่วนของห้องปฏิบัติการ และโปรแกรมที่มีให้บริการบนเครื่องบริการที่เป็นผู้ให้บริการแอปพลิเคชั่น จะให้บริการโดยไม่มีระบบรักษาความปลอดภัย ยกเว้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการบริหารจะมีการรักษาความปลอดภัยโดยการให้ใส่รหัสผ่าน (Password) ทุกครั้งที่มีการเรียกใช้ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ขั้นตอนและการสร้างรูปแบบจำลอง

การจำลองปัญหา (Simulation) เป็นการจำลองรูปแบบหรือเลียนแบบเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อทดสอบการทำงาน โดยหตุการณ์ที่จำลองขึ้นอาจจะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง หรือคาดว่าจะเกิดขึ้น เหตุการณ์บางเหตุการณ์จะไม่สามารถที่จะทดลองด้วยของจริงได้ การสร้างรูปแบบจำลองเพื่อเลียนแบบ หรือสร้างเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นจริง สามารถทำได้หลายวิธีเช่น การใช้สมการทางคณิตศาสตร์ การเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาเอง หรือใช้โปรแกรมจำลองการทำงานที่มีอยู่แล้ว มาช่วยในการทำนายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

4.1 เหตุผลที่ต้องจำลองเหตุการณ์

4.1.1 การสร้างรูปแบบจำลองเพื่อเลียนแบบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น สามารถทำได้หลายเหตุการณ์โดยผู้สร้างรูปแบบมีการกำหนด ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เกิดเหตุการณ์นั้น ๆ จะทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการทดสอบการทำงาน และลดอัตราการเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นได้

4.1.2 สามารถสร้างเหตุการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้

4.2 หลักการทำงานของโปรแกรม COMNET III

โปรแกรม COMNET III เป็นโปรแกรมที่พัฒนามาจากบริษัท CACI โดยใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ และทำนายประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์และการติดต่อสื่อสารของเครือข่าย ลักษณะการทำงานของโปรแกรม COMNET III จะรองรับการทำงานที่เป็นแบบ ออปเจ็กต์-โอเรนเต็ด (Object - Oriented) ทำให้ผู้ใช้ สามารถสร้างรูปแบบจำลองให้มีการทำงานที่เหมือนการทำงานบนเครือข่ายจริง ๆ ได้ และในการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ สามารถที่จะกำหนดได้หลายรูปแบบ โดยออปเจกต์แต่ละออปเจกต์ จะถูกสร้างเก็บไว้ในไลบรารี (Library) ผู้ใช้สามารถที่จะใช้งานได้โดยการเลือกออบเจคที่ต้องการ และกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมาะสมให้กับออปเจกต์นั้น ๆ นอกจากนี้การทดลองการทำงานจะแสดงอยู่ในลักษณะเป็นภาพเคลื่อนที่ ทำให้ผู้ใช้มีความเข้าใจง่าย และโปรแกรมจะทำการเก็บค่าสถิติต่าง ๆ ที่ได้จากการทดลองอยู่ใน รูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของแฟ้มข้อมูลที่เป็นข้อความ (Text) สามารถที่จะนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองนี้ ไปใช้ในการวิเคราะห์การทำงานของระบบเครือข่ายที่สร้างขึ้นได้

การสร้างรูปแบบจำลองระบบเครือข่ายโดยใช้โปรแกรม COMNET III ต้องมีการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบจำลองเพื่อใช้ อธิบายลักษณะการทำงานของแต่ละออปเจ็กต์ ในการทำงานติดต่อสื่อสารบนเครือข่าย ซึ่งสามารถแบ่งย่อยได้ออกเป็น 8 ส่วน ดังต่อไปนี้

4.2.1 การกำหนดรูปแบบการเชื่อต่อของเครือข่าย (Network Topology) เป็นการอธิบายโครงร่างของรูปแบบจำลองที่เป็นกายภาพ รูปแบบการเชื่อมต่อของเครือข่าย จะประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 3 ประเภท ดังต่อไปนี้

4.2.1.1 โหนด (Node) ใช้เป็นตัวแทนการทำงานของฮาร์ดแวร์ เช่น คอมพิวเตอร์ สวิตช์ (Swicth) เป็นต้น ซึ่งประเภทของโหนดมีให้เลือกการทำงานอยู่ 4 ประเภทคือ Computer group, Processing Node, Router, Switch

4.2.1.2 ลิงค์ (link) ใช้เป็นตัวแทนการการเชื่อมต่อในทำงานของระหว่างโหนด จะเป็นตัวบอกทราฟิคในสายสื่อสารข้อมูลด้วย สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

4.2.1.2.1 การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด (Point-to-Point link) สำหรับการเชื่อมต่อโหนด 2 โหนด ให้มีการทำงานร่วมกัน

4.2.1.2.2 การเชื่อมต่อแบบหลายจุด (Multi-access link) สำหรับการเชื่อมต่อของโหนด ที่มากกว่า 2 โหนด ในการทำงานบนสายสื่อสารร่วมกัน

4.2.1.3 เส้นเชื่อมต่อ (Arc) เป็นการเส้นที่ใช้เชื่อมต่อการทำงานระหว่างโหนด เข้ากับ ลิงค์ โดยเส้นเชื่อมต่อเป็นตัวกำหนดลักษณะการทำงานของ โหนด ร่วมกับ ลิงค์ และจะต้องกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่พอร์ต (port) ของเส้นเชื่อมต่อ

4.2.2 การกำหนดเวิร์คโหลดและทราฟิค (Network Traffic and Workload) เป็นการกำหนดแหล่งข้อมูลสำหรับทราฟิค และเวิร์คโหลด (Workload) เพิ่มขึ้นของเครือข่าย เพื่อจำลองเหตุการณ์ในรูปแบบการเชื่อมต่อที่ถูกสร้างจากข้อ 4.2.1 โดยที่ทราฟิคเครือข่ายจะหมายถึง ข้อความ (message) ที่จะส่งระหว่างโหนดที่มีการเชื่อมต่อกัน ส่วนเวิร์คโหลด จะหมายถึง กิจกรรม (activity) ที่เกิดขึ้นภายในโหนด และต้องมีการกำหนดองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.1 ตารางทำงาน (Scheduling) เป็นการกำหนดเวลาในการทำงานใน กรณีที่มีการส่งข้อมูลที่ซ้ำ ๆ กัน การตอบรับข้อความที่ส่ง และการกระตุ้นการส่งข้อมูล

4.2.2.2 แอปพลิเคชั่น (Applications) เป็นการทำงานที่มีการระบุการประมวลผลและความเร็วของอุปกรณ์การเก็บข้อมูล เป็นการเก็บคำสั่งต่าง ๆ สำหรับการระบุการกระทำ (Action) ต่าง ๆ และสามารถประมวลผลได้ที่โหนดนั้น ๆ รวมทั้งเป็นที่สร้างตารางลำดับการทำงานของคำสั่งของ แอปพลิเคชั่น

4.2.2.3 แหล่งข้อมูล (Traffic Source) เป็นส่วนที่เก็บข่าวสาร (Information) ทั้งหมดสำหรับแหล่งข้อมูล โดยเฉพาะส่วนที่เป็นแอปพลิเคชั่นของการเรียงลำดับคำสั่ง ที่ประกอบด้วยทราฟิคเป็นชุดคำสั่งเดียว

4.2.3.4 แหล่งข้อมูลภายนอก (External Source) ใช้ในการเพิ่มเติมของแหล่งข้อมูล โดยอยู่รูปแบบของแฟ้มข้อมูลที่เป็นข้อความ (Text) ซึ่งภายในประกอบด้วยเรคคอร์ด (Record) สำหรับใช้เก็บเหตุการณ์แต่ละทราฟิค

4.2.3 การปฏิบัติการของเครือข่าย (Network Operation) เป็นการหาเส้นทางการส่งข้อความ โดยใช้อัลกอริทึมในการเลือกเส้นทาง (Routing Algorithm) การส่งข้อมูลผ่านไปในเครือข่าย กับรูปแบบของการส่งข้อมูล(Transport Protocol) เป็นองค์ประกอบในการวิเคราะห์การทำงาน

4.2.4 การควบคุมการจำลอง (Simulation Control) เป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานของรูปแบบจำลองที่สร้างขึ้น ในการเริ่มต้นการทำงานของจำลองรูปแบบนั้น คำสั่งแรกที่ถูกเรียกใช้คือ การตรวจสอบรูปแบบจำลองปัจจุบัน เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการประมวลผลเกี่ยวกับ รูปแบบที่ถูกแก้ไขและเป็นรูปแบบที่มีการบันทึกเป็นครั้งสุดท้ายหรือไม่ ถ้าเป็นรูปแบบที่มีการแก้ไข โปรแกรม COMNET III จะให้ผู้ใช้ได้เลือกทำงานว่าต้องการที่จะบันทึกรูปแบบล่าสุดก่อนการประมวลผลหรือไม่ เพราะการทำงานของโปรแกรมจะต้องมีการบันทึกรูปแบบก่อนที่จะเริ่มต้นทำการจำลองการทำงานเสมอ

4.2.5 รายงานค่าสถิติ (Statistic Reporting) เป็นส่วนของรายงาน ที่จัดเก็บอยู่ในรูปของค่าทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถเลือกการทำงานได้จากเมนู Report ในการกำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ แฟ้มข้อมูลจะมีขนาดเล็กและมีการจัดเก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแอสกี้ (ASCII File) โดยปกติแล้วโปรแกรมจะเก็บข้อมูลไว้ในแฟ้มข้อมูลชื่อ " report.n "

4.2.6 การกำหนดการค่าการกระจาย (User Distributions) เป็นส่วนที่มีการทำการกระจายการวิเคราะห์หลาย ๆ ตัวเพื่อเป็นประโยชน์ สำหรับพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เป็นค่าสุ่ม การกระจายอาจจะหาได้จากวิธีการกระจายการวิเคราะห์ขึ้นใหม่ หรือการกระจายโดยการอาศัยการทำตารางการกระจาย หรืออาจจะโดยการอ้างอิงชื่อเฉพาะกลุ่มของพารามิเตอร์ ซึ่งการกระจายโดยอ้างอิงชื่อนี้ มีประโยชน์มากที่สุดสำหรับการจัดการรูปแบบที่มีความซับซ้อน เพราะ สามารถนำค่าพารามิเตอร์ไปใช้ได้หลาย ๆ ที่

4.2.7 ไลบรารี (Libraries) เป็นส่วนบำรุงรักษาของออปเจกต์ ที่ใช้ในการสร้างรูปแบบจำลอง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในส่วนของ โหนด ลิงค์ การเลือกเส้นทาง รูปแบบการส่งข้อมูล ก็จะมีการเก็บค่าต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงนั้นไว้ เมื่อผู้ใช้ต้องการที่จะทำการประมวลผลการทำงาน โปรแกรม COMNET III ก็จะมีการเก็บพารามิเตอร์เหล่านั้นมาใช้งาน

4.2.8 แฟ้มรูปแบบจำลอง (Model File) เป็นส่วนที่ใช้บันทึกรูปแบบจำลองที่สร้างขึ้น โดยทุกครั้งก่อนที่รูปแบบจำลองจะถูกทำงาน ต้องมีการบันทึกรูปแบบนี้ลงแฟ้มข้อมูลก่อน ซึ่งในการบันทึกข้อมูลแฟ้มข้อมูลจะมีนามสกุลเป็น ".c3"

องค์ประกอบที่กล่าวมาทั้งหมด 8 ส่วน จะมีการทำงานที่สัมพันธ์กันคือ เมื่อมีการสร้างรูปแบบจำลองจะต้องมีการกำหนดในการสร้างจากกลุ่มการเชื่อมต่อเครือข่าย แล้วกำหนดแหล่งข้อมูลในส่วนของเวิร์คโหลดและทราฟิค ซึ่งต้องมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ในส่วนของการปฏิบัติการ (Operation) และทำการกำหนดพารามิเตอร์ในส่วนของการควบคุมการจำลองการทำงานเพื่อทดลอง และทำการประมวลผลรูปแบบจำลอง นั้น ๆ หลังจากทำการจำลองแล้วสามารถที่นำผลการจำลองที่เก็บไว้ในรายงานที่อยู่ในรูปของค่าทางสถิติ และสามารถนำมาแสดงผลในรูปของกราฟ ได้ ในการสร้างรูปแบบจำลอง โปรแกรม COMNET III จะมีการบำรุงรักษาไลบรารี ทั่ว ๆ ไป สำหรับการใช้งาน และการนำมาใช้ใหม่ ในรูปแบบนั้น ๆ และโปรแกรม COMNET III มีการเก็บเอกสารสำคัญต่าง ๆ ใน ไลบรารี เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่ ในส่วนของ ออปเจ็กต์ กรณีที่มีการใช้ข้ามรูปแบบ และในส่วนแฟ้มรูปแบบจำลองจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับข่าวสารที่มีความต้องการไว้สำหรับประมวลผลรูปแบบจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ขั้นตอนการสร้างรูปแบบจำลอง

จากที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 3 เกี่ยวกับระบบเครือข่ายของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จากรูปแบบการทำงานของระบบเครือข่ายดังกล่าว สามารถที่จะนำมาสร้างเป็นรูปแบบจำลองการทำงานของระบบเครือข่ายโดยใช้โปรแกรม COMNET III ได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

4.3.1 การสร้างโหนด (Node) ในรูปแบบจำลอง สามารถแบ่งประเภทของการสร้างโหนดได้ดังต่อไปนี้

4.3.1.1 การสร้างโหนดที่มีการทำงานเป็นกลุ่มคอมพิวเตอร์ (Computer group) โดยกำหนดในส่วนที่เครื่องคอมพิวเตอร์มีการทำงานเป็นกลุ่ม ๆ ทีมีการทำงานเหมือนกัน และกำหนดคุณสมบัติของโหนด จากการออกแบบระบบเครือข่ายของคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ แบ่งการทำงานที่เป็นกลุ่มคอมพิวเตอร์ทั้งหมด 6 ส่วน ดังต่อไปนี้

4.3.1.1.1 ส่วนของห้องธุระการ1 กำหนดให้เป็น OFFICE 1

4.3.1.1.2 ส่วนของห้องธุระการ 2 กำหนดให้เป็น OFFICE 2

4.3.1.1.3 ส่วนของห้องพักอาจารย์ กำหนดให้เป็น TEACHER

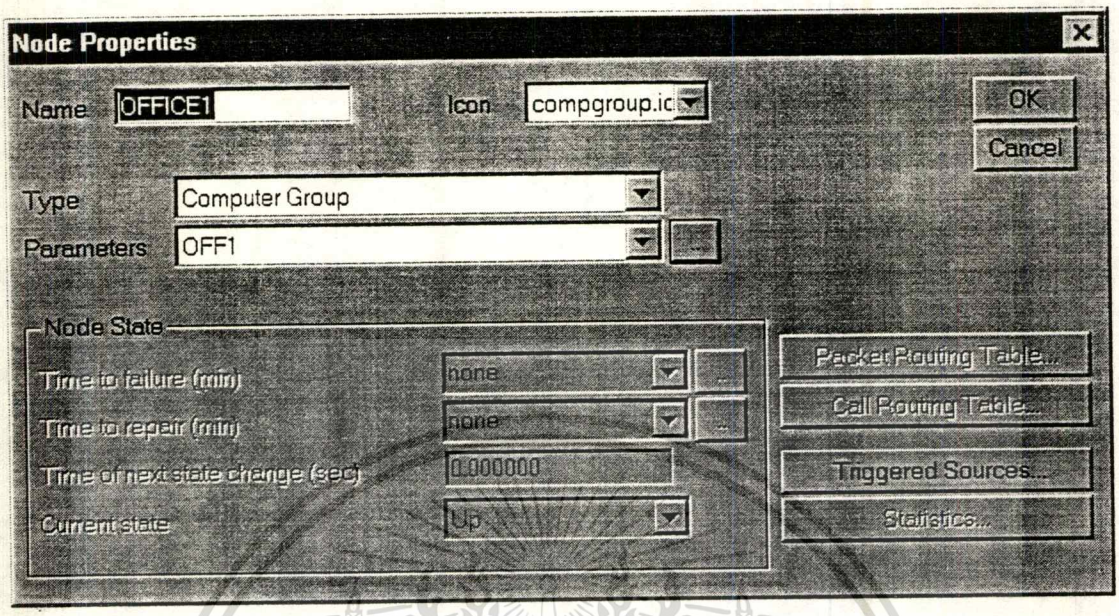
4.3.1.1.4 ส่วนของห้องปฏิบัติการ1 กำหนดให้เป็น LAB1

4.3.1.1.5 ส่วนของห้องปฏิบัติการ2 กำหนดให้เป็น LAB2

4.3.1.1.6 ส่วนของห้องทำวิทยานิพนธ์และโครงงาน กำหนดให้เป็น PROJECT

การสร้างรูปแบบที่กำหนดดังกล่าว สามารถที่ทำการสร้างรูปแบบนั้นได้โดยการเลือกคำสั่งจากเมนู Create/ Node หรือเลือกจากรูปออปเจกต์ที่กำหนดให้เลือกการใช้งาน โดยที่สามารถที่จะกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ได้ดังรูปที่ 4.1 การกำหนดค่าต่าง ๆ ในแต่ละฟิลด์ มีความหมาย ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 การกำหนดค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มคอมพิวเตอร์ (Computer Group)

- Name หมายถึง การกำหนดชื่อกลุ่มของคอมพิวเตอร์ที่มีการทำงานเป็นกลุ่ม
- Icon หมายถึง การเลือกรูปแบบของออปเจ็กต์ ที่ใช้เป็นตัวแทนการทำงานของกลุ่มคอมพิวเตอร์
- Type หมายถึง การกำหนดประเภทการทำงานของโหนด
- Parameter หมายถึง การกำหนดค่าพารามิเตอร์ในส่วนรายละเอียดในแต่ละกลุ่ม สามารถอธิบายการทำงานได้ดังรูปที่ 4.2
- Node State หมายถึง การกำหนดสถานะการทำงานของโหนด ซึ่งมีส่วนกำหนดย่อยดังต่อไปนี้

-Time to failure (min) คือ การกำหนดเวลาที่มีค่าน้อยที่สุดในการเกิดการทำงานที่ล้มเหลว

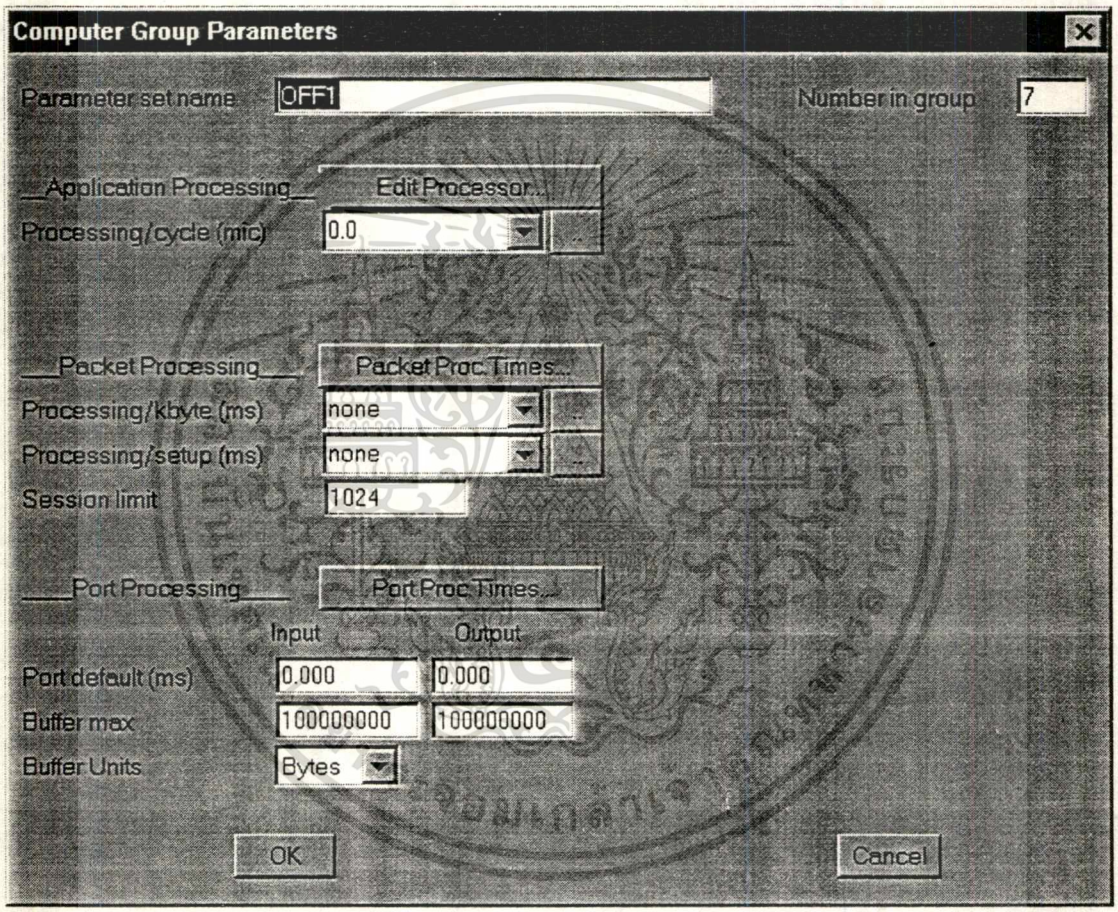
-Time to repair (min) คือ การกำหนดเวลาที่มีค่าน้อยที่สุดในการที่จะทำให้สามารถทำงานได้ใหม่

-Time of next sate chang (sec) คือ เป็นการกำหนดเวลาในการใช้เวลาที่จะทำให้ โหนดนั้นเปลี่ยนสถานะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Current state หมายถึง การกำหนดสถานะปัจจุบันว่าจะเป็นโหนดที่การปฏิบัติ-การ (up) หรือ เป็นโหนดล้มเหลว (down)

ในส่วนของฟิลด์ของ Parameter จะต้องมีการกำหนดค่าต่าง ๆ ภายในแต่ละกลุ่มคอมพิวเตอร์ ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 4.2 และมีการทำงานในแต่ฟิลด์ดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.2 แสดงการกำหนดค่ารายละเอียดใน Parameter

- Parameter set name หมายถึง การกำหนดชื่อที่ใช้แทนค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ
- Number in group หมายถึง การกำหนดจำนวนของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้-งานทั้งหมดที่อยู่ในกลุ่มนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Processing/cycle (mic) หมายถึง การกำหนดเวลาที่ใช้ในการประมวลผลของแอปพิเคชั่นในแต่ละรอบของการทำงาน
- Processing/kbye(ms) หมายถึง การกำหนดเวลาในการประมวลผลในการทำงานของแพ็กเกจ
-Processing/setup(ms) หมายถึง การกำหนดเวลาในการประมวลผลในการเริ่มต้นของแพ็กเกจ
- Session limit หมายถึง การกำหนดจำนวนสูงสุดของแพ็กเกจ
- Port default(ms) หมายถึง การกำหนดเวลาในการทำงานในส่วนของ input และ output
- Buffer max หมายถึง การกำหนดค่าสูงสุดของหน่วยความจำบัปเฟอร์ (Buffer)
- Buffer Units หมายถึง การกำหนดหน่วยเก็บข้อมูลในบัปเฟอร์

ในการกำหนดการค่าพารามิเตอร์ของโหนด ที่เป็นกลุ่มคอมพิวเตอร์ในส่วนต่าง ๆ จะมีการกำหนดค่าพารามิเตอร์ที่เหมือนกัน จะแตกต่างกันในส่วนต่างกันในส่วนของจำนวนของเครื่องคอมพิวเตอร์ดังแสดงในตารางที่ 4.1

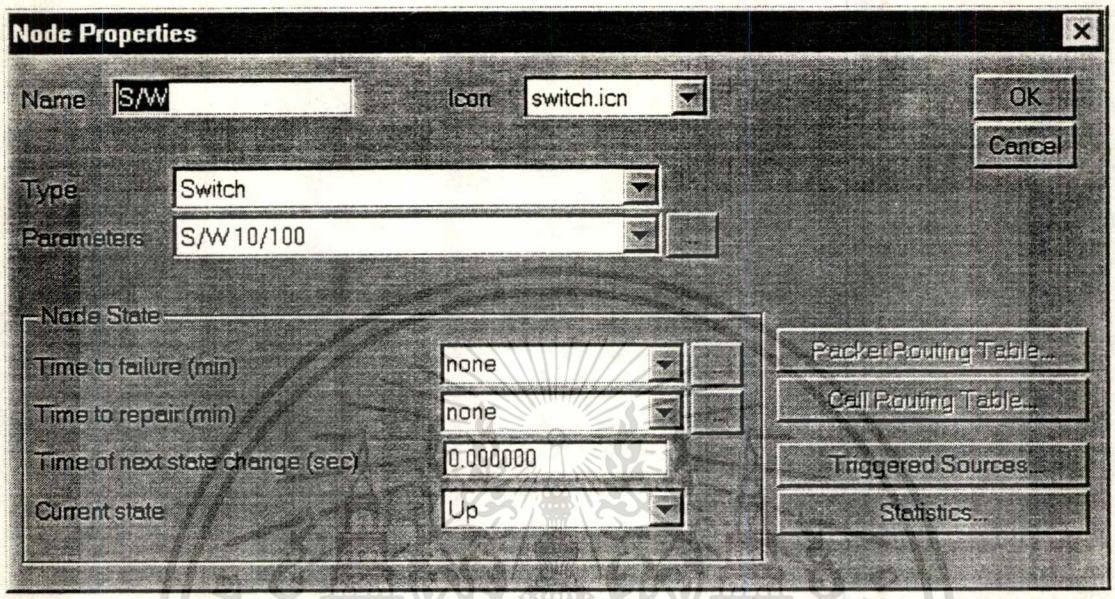
ตารางที่ 4.1 กำหนดค่าพารามิเตอร์ในการทำงานของแต่ละกลุ่ม

Node Name	Parameter Name	Number in group
OFFICE1	OFF1	7
OFFICE2	OFF2	6
IT_TEACHER	TEACHER	5
LAB1	LAB11	35
LAB2	LAB22	44
PROJCET	PROJ	5

4.3.1.2 โหนดสวิตซ์ (Switch Node) เป็นการกำหนดโหนดให้เป็นรูปแบบจำลองที่มีการทำงานเป็น สวิตซ์ ฮับ หรือ เราเตอร์ อันใดอันหนึ่งในการกำหนดค่าของ input และ output ต้องมีความสัมพันธ์กับขนาดของหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

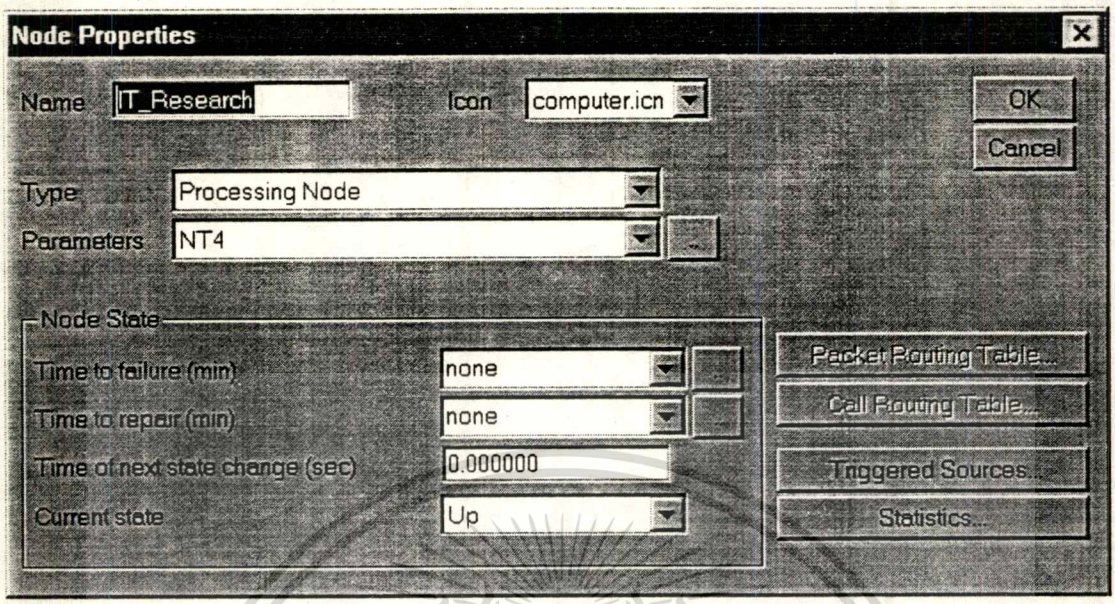
ความจำบัปเฟอร์ และเวลาในการประมวลผลของบัปเฟอร์ รูปแบบในการกำหนดค่าพารามิเตอร์ต่าง ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 การกำหนดค่าพารามิเตอร์ในการทำงานของ Switch Node

4.3.1.3 โหนดประมวลผล (Processor Node) เป็นการแทนโหนดที่มีการทำงานในลักษณะของแพ็กเกจสวิตซ์ (packet switch) หรือ องค์ประกอบพื้นฐานทั่วๆ ไปของระบบเครือข่าย อาจจะเป็นโหนดที่มีการทำทราฟิคของข้อมูลและวงจรสวิตซ์ (Circuit- swichted call) และ การปฏิบัติการของแอปพลิเคชั่น ซึ่งแอปพิลเคชั่นถูกใช้งานแทนโปรแกรม หรืองานย่อย ๆ (subrotine) ที่ทำงานบนอุปกรณ์ของรูปแบบ นอกจากนี้ยังสามารถที่จะกำหนดมีการทำงานคำสั่งเกี่ยวกับ ลำดับการอ่าน เขียน(write) ประมวลผล(Process) การขนส่ง(Transport) การติดตั้ง (Setup) หรือการตอบรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 การกำหนดค่าของ Processing Node

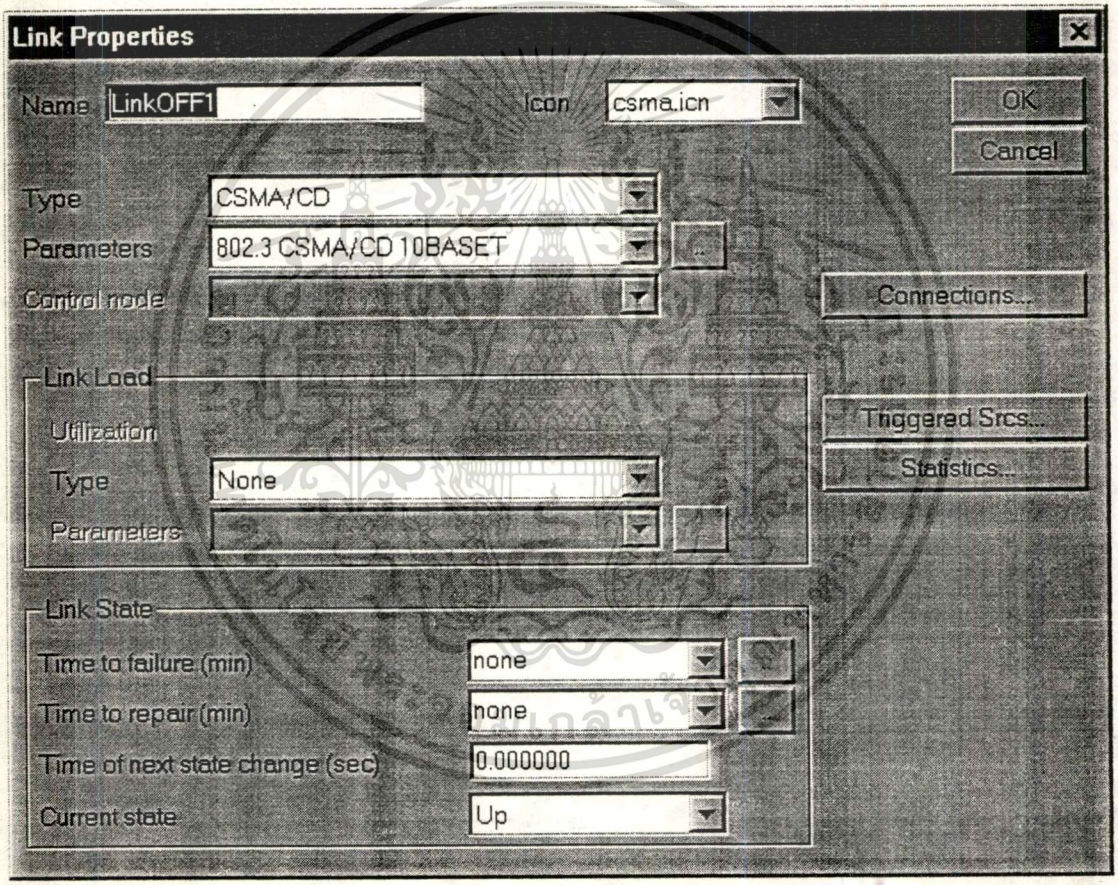
จากรูปที่ 4.4 เป็นการกำหนดพารามิเตอร์ในการทำงานในส่วนของ โหนดประมวลผล ในการกำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ เหมือนกับการทำงานของโหนดกลุ่มคอมพิวเตอร์ การกำหนดโหนดประมวลผลในการสร้างรูปแบบจำลองเครือข่าย คณะฯ จะกำหนดให้ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการทำงานเป็นผู้ให้บริการข้อมูลทั้งหมด เป็น Processing Node ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การกำหนดชื่อของผู้ให้บริการข้อมูล

ชื่อเครื่องคอมพิวเตอร์	ชื่อโหนดบนเครือข่าย
IT_LAB	OVATION
IT_OFFIC	SOLOMON
IT_LAB	JEREMIAS
NT4	IT_RESEARCH

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การสร้างลิงค์ (link) เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อโหนดต่าง ๆ เข้าทำงานร่วมกันซึ่งมีลักษณะการเชื่อมต่อเป็นแบบหลายจุด (Multiaccess link) จากรูปแบบการเชื่อมต่อการทำงานของเครือข่ายคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการเชื่อมต่อแบบบัส และใช้โปรโตคอลแบบ CSMA/CD ในการสร้างลิงค์เชื่อมต่อสามารทำได้โดยใช้ คำสั่งที่เมนู Create/Link หรือเลือกจากออปเจ็กต์ การกำหนดค่าในฟิลด์ต่าง ๆ ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 4.5



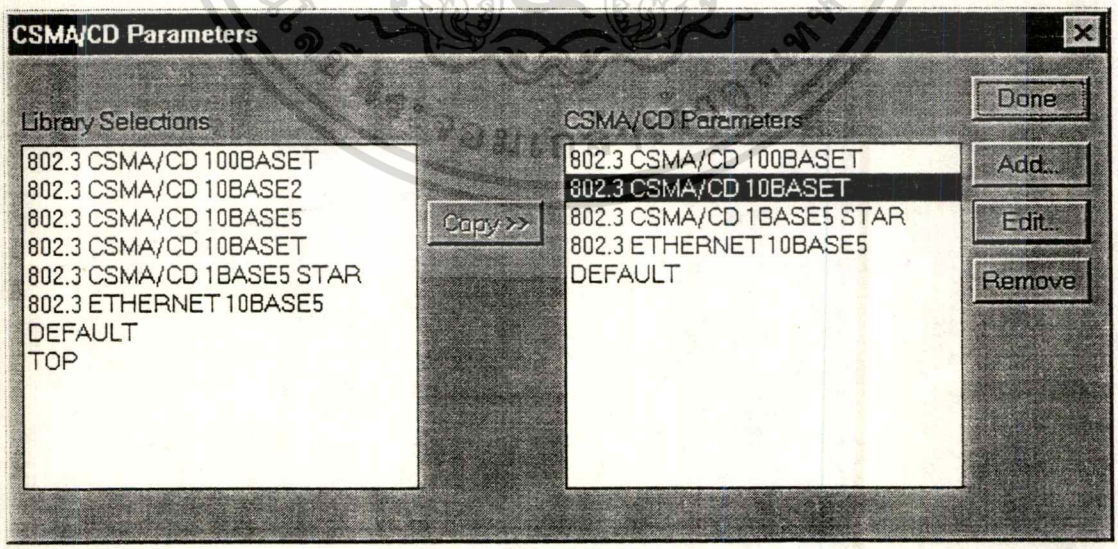
รูปที่ 4.5 การกำหนดค่าพารามิเตอร์ในลิงค์

การกำหนดพารามิเตอร์ในฟิลด์ต่าง ๆ ดังรูปที่ สามารถอธิบายได้ดังนี้

- Name เป็นการกำหนดชื่อของลิงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

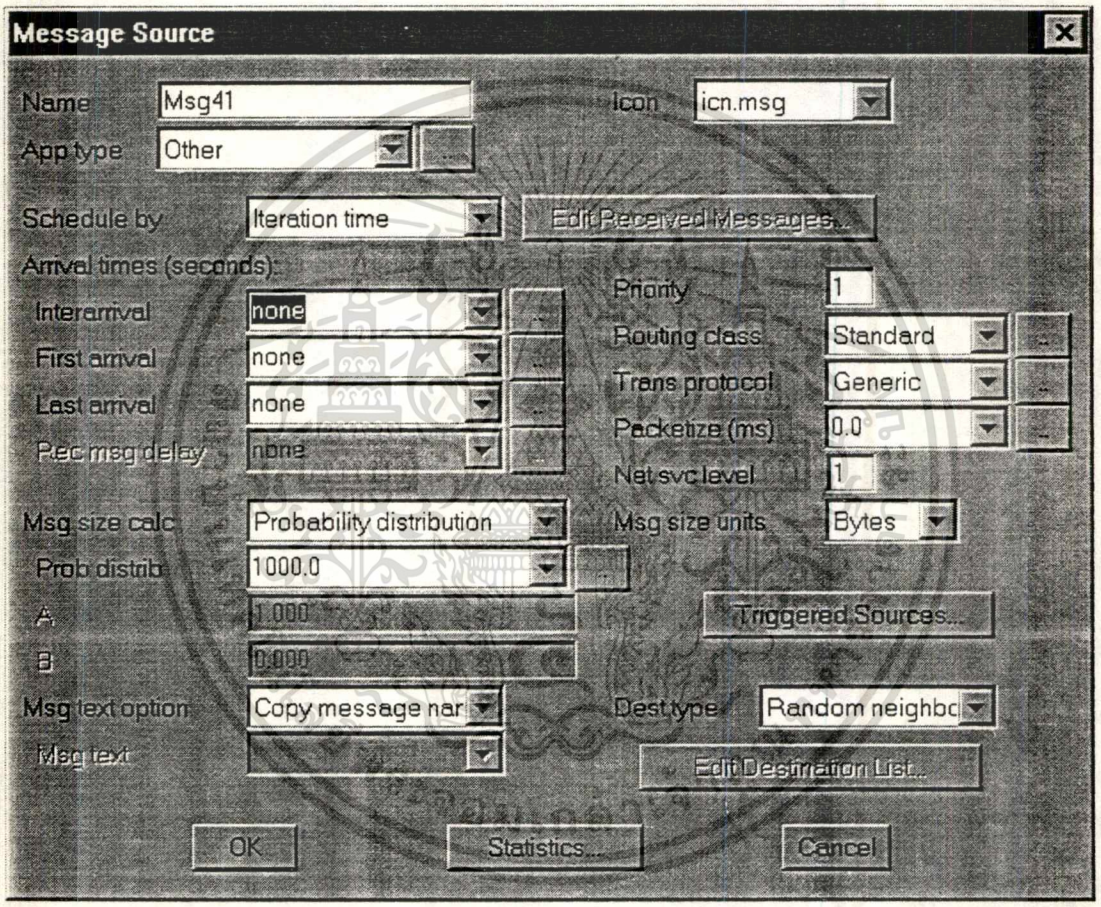
- Icon เป็นการเลือกรูปที่ใช้เป็นสัญลักษณ์แทนการทำงาน
- Type เป็นการกำหนดประเภทของการเชื่อมต่อ เช่น Aloha, CSMA/CD,Polling
- Parameter เป็นการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของลิงค์ตามประเภทที่กำหนดไว้ในฟิลด์ Type โดยสามารถเลือกรูปแบบการเชื่อมต่อได้ในไลบรารีที่กำหนดไว้ ดังที่แสดงอยู่ในรูปที่ 4.6
- Control Node เป็นโหนดที่ควบคุมโหนดสำหรับการเชื่อมต่อ
- Time to failure (min) เป็นการกำหนดเวลาที่ใช้น้อยที่สุดเมื่อลิงค์ไม่สามารถส่งข้อมูลได้
- Time to repair (min) เป็นการกำหนดเวลาที่ใช้น้อยที่สุดในการซ่อมแซมกรณีการส่งข้อมูลที่ล้มเหลว
- Time to next state change (sec) เป็นการกำหนดเวลาสถานะของลิงค์จะถูกเชื่อมต่อ ถ้ามีการทำงานในการส่งข้อมูล เมื่อส่งข้อมูลผ่านไปในช่วงเวลาที่กำหนดแล้วก็จะกำหนดสถานะภาพให้ลิงค์นั้นมีสถานะภาพหยุดการทำงาน
- Current state เป็นการกำหนดสถานะภาพของลิงค์ปัจจุบันว่าเป็นการแบบใด ถ้าเป็น up หมายถึงกำลังทำงาน แต่ถ้า down ก็แสดงว่าหยุดทำงาน



รูปที่ 4.6 การเลือกรูปแบบการเชื่อมต่อแบบ CSMA/CD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การสร้างแหล่งข้อมูล (Message source) เป็นการกำหนดการทำงานของข้อความ (message) ในการทำงานกรณีถ้ามีการสร้างข้อความหลายข้อความ จะมีการสร้างที่ต่อเนื่องกันในขณะที่มีการส่งข้อความหนึ่งไปแล้ว และต้องมีการกำหนดช่วงเวลาในการส่งข้อความครั้งต่อไป ซึ่งการสร้างแหล่งข้อมูลสามารถทำได้โดยเลือกการทำงานจากเมนู Create/Message Source



รูปที่ 4.7 การกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแหล่งข้อมูล (Message Source)

การกำหนดพารามิเตอร์ในฟิลด์ต่าง ๆ ดังรูปที่ 4.7 สามารถอธิบายได้ดังนี้

- Name เป็นการกำหนดชื่อของ Message source
- Icon เป็นการเลือกรูปที่ใช้แทนในการทำงาน
- Schedule by เป็นการกำหนดลักษณะการทำงานของข้อความ
- Arrival time (seconds) เป็นการกำหนดเวลาในการทำงานของข้อความ
- Priority เป็นการกำหนดลำดับความสำคัญการทำงานของข้อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Tans protocol เป็นการกำหนดรูปแบบในการส่งข้อมูล
- Msg size units เป็นการกำหนดหน่วยของข้อความ
- Msg Text option เป็นการกำหนดชื่อของข้อความที่ใช้ส่ง
- Dest type เป็นการกำหนดรูปแบบการส่งข้อมูลไปยังโหนดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การทดลองและผลการทดลอง

การทดลองการทำงานของระบบเครือข่ายจะแบ่งการทดลองการทำงานออกเป็น 4 การทดลอง ในการทำการทดลองแต่ละครั้ง ต้องมีการใส่กำหนดค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญคือ ค่า อิน-เตอร์อไรวัล (Interarrival) เนื่องจากเป็นค่าพารามิเตอร์ที่บอกการใช้ช่วงเวลาในการส่งข้อมูลและค่าพารามิเตอร์ที่บอกขนาดของข้อมูล (Packet size) โดยพารามิเตอร์ทั้ง 2 ค่า นี้มีผลต่อการทำงานของระบบเครือข่าย สามารถกำหนดค่าพารามิเตอร์เหล่านี้ได้ในส่วนของออปเจ็กต์ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูล (Message Source) ในการทดลองที่ 1 การทดลองที่ 2 จะเป็นการทดลองที่ต้องการหาความหนาแน่นของการรับส่งข้อมูลในสายสื่อสาร ส่วนการทดลองที่ 3 เป็นการทดลองการทำงานของแอปพลิเคชั่น เวป (Web) และการทดลองที่ 4 จะเป็นการทดลองที่การทดลองการทำงานของแอปพลิเคชั่นแอปพลิเคชั่น Cooltalk ในการทำงานทดลองครั้งนี้มีการนำเอาโปรแกรมตรวจจับข้อมูลชื่อ " LINK VIEW 1000 " เพื่อใช้ตรวจจับแพ็กเกจของ ข้อมูลที่มีการทำงานบนระบบเครือข่ายจริง แล้วนำข้อมูลไปใช้เป็นค่าอินพุท ในส่วนของการกำหนดค่าพารามิเตอร์

5.1 โปแกรม LINK VIEW 1000

โปรแกรม Link View 1000 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจจับแพ็กเกจในการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย การทดลองครั้งนี้ได้มีการตรวจจับข้อมูล ภายใต้สภาวะแวดล้อมในการทำงานดัง-ต่อไปนี้

5.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ 6 เครื่อง

5.1.2 ตรวจจับข้อมูล 5 นาที / ครั้ง

5.1.3 ตรวจจับข้อมูล 400 เฟรม / ครั้ง

จากสภาวะแวดล้อมที่จำกัดดังกล่าว ในการทำการตรวจจับข้อมูลในระบบเครือข่าย จึงทำการตรวจจับข้อมูลในการทำงานของแต่ละ แอปพลิเคชั่นจำนวน 10 ครั้ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีค่าใกล้เคียงกับการทำงานที่เป็นจริงมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การทดลองที่ 1

เป็นการทดลองการทำงานของระบบเครือข่ายเฉพาะส่วนของการทำงานของห้องปฏิบัติการ โดยประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นเวิร์คสเตชั่นจำนวน 50 เครื่อง และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการอีก 1 เครื่อง มีการเชื่อมต่อการทำงานเป็นแบบบัส และใช้โปรโตคอล CSMA/CD เป็นวิธีการรับส่งข้อมูลในสายสื่อสาร ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 5.1 ในการทดลองจะทำการทดลองการส่งข้อมูลโดยคิดเริ่มต้นที่ 10 เปอร์เซ็นต์ จนถึง 100 เปอร์เซ็นต์ การทดลองการ ทำงานครั้งนี้มีการกำหนดค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

5.2.1 การกำหนดค่าที่ใช้ในการทดลองมีดังต่อไปนี้

- 1 ไบต์ มีค่าเท่ากับ 8 บิต
- 1 กิโลไบต์ มีค่าเท่ากับ 1024 บิต
- 1 เฟรม มีค่าเท่ากับ 768 ไบต์ โดยทำการตรวจจับข้อมูลในการทำงานของระบบเครือข่ายช่วงระยะเวลาหนึ่ง แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยขนาดของเฟรม
- 1 เมกะบิตมีค่าเท่ากับ 1048576 บิต

5.2.2 การคำนวณค่า interarrival

จากมาตรฐานการรับส่งข้อมูลของ 10 BASE T สามารถรองรับการทำงานได้สูงสุดเท่ากับ 10 เมกะบิตต่อวินาที ดังนั้นในการทำการทดลองหาค่า interarrival กรณีถ้าคิดการทำงานเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ ในการส่งข้อมูล จะส่งข้อมูลได้ 1 เมกะบิตต่อวินาที ดังต่อไปนี้

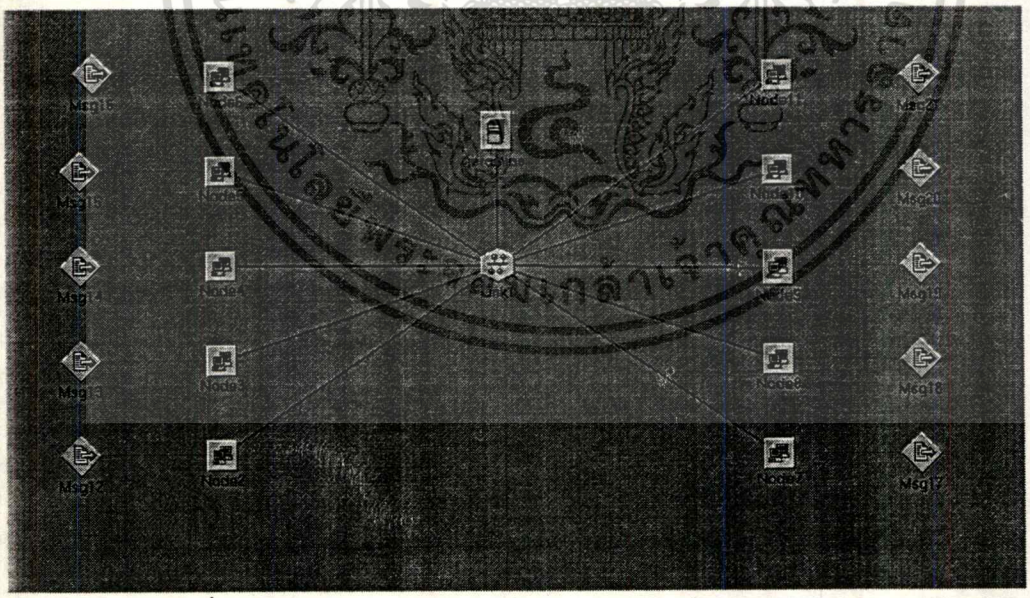
กำหนดให้	1 เฟรม	=	6144	บิต
ดังนั้น	1 เมกะบิต	=	1048576 / 6144	เฟรม
		=	171	เฟรม
จาก	171 เฟรม ใช้เวลาส่ง	=	1	วินาที
	1 เฟรม ใช้เวลาส่ง	=	1/171	วินาที
		=	0.0058	วินาที

ดังนั้นเมื่อคิดเป็นจำนวนเปอร์เซ็นต์ ในการส่งข้อมูลในสายสื่อสารแล้ว สามารถที่จะหาค่ากลาง (Mean) ของ Interarrival ดังแสดงอยู่ตารางที่ 5.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.1 แสดงค่า Mean Interarrival

Load(%)	Bits	Frame	Mean(Interarrival)
10	104857.60	17.07	0.05859
20	209715.20	34.13	0.02930
30	314572.80	51.20	0.01953
40	419430.40	68.27	0.01465
50	524288.00	85.33	0.01172
60	629145.60	102.40	0.00977
70	734003.20	119.47	0.00837
80	838860.80	136.53	0.00732
90	943718.40	153.60	0.00651
100	1048576.00	170.67	0.00586



รูปที่ 5.1 รูปแบบจำลองการทำงานเครือข่ายห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 ผลการทดลอง

จากการทำการทดลองการทำงานครบทั้ง 100 เปอร์เซ็นต์แล้ว โปรแกรม COMNET III จะทำการประมวลผล แล้วจัดเก็บข้อมูลที่เป็นค่าทางสถิติไว้อยู่ในรูปแบบการรายงาน ในแฟ้มข้อมูล แล้วผลลัพธ์ที่ได้จากการรายงานทดลองมาสรุปการทำงานในส่วนของ Utilization และค่า Collision โดยแสดงอยู่ตารางที่ 5.2

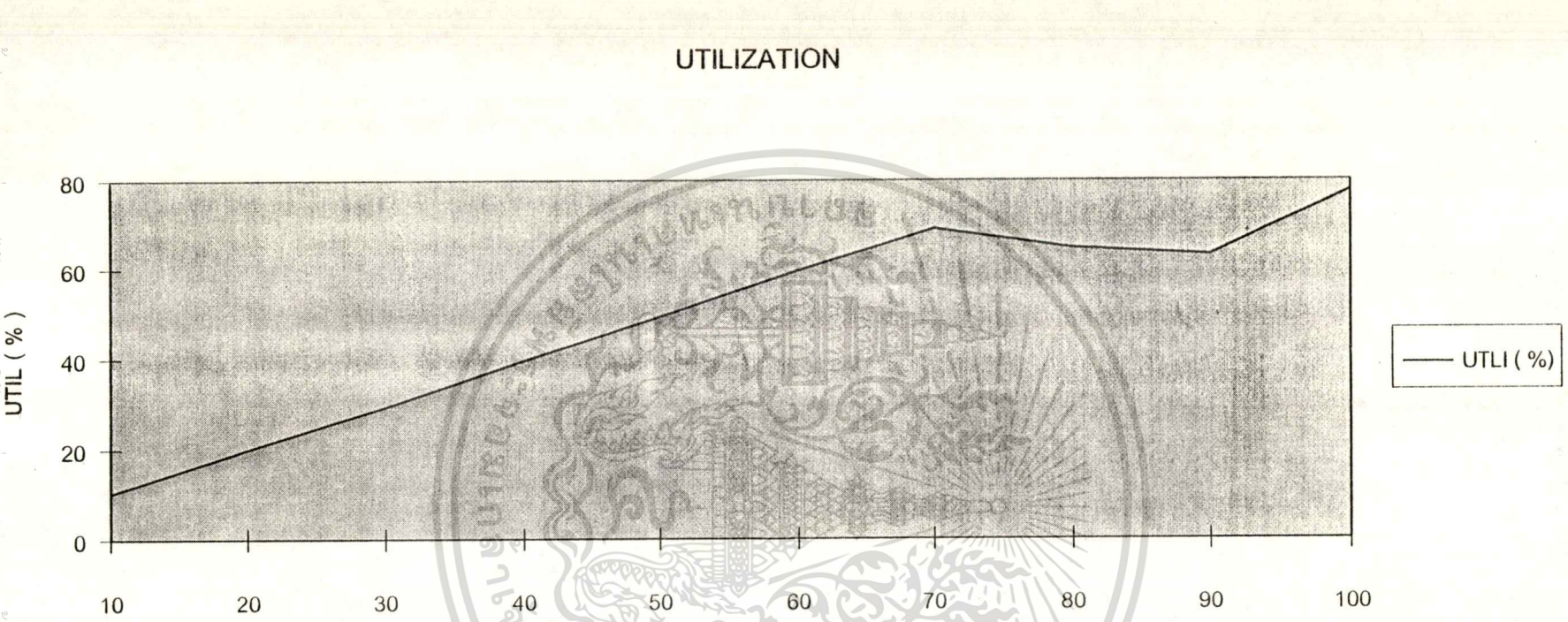
5.2.4 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสามารถสรุปผลได้ว่า เมื่อมีเพิ่มจำนวนการใช้งานในสายสื่อสารมากขึ้นเรื่อย ๆ สายสื่อสารจะสามารถทำงานได้ดีในระดับหนึ่ง เมื่อมีการใช้งานอย่างเต็มที่คือ 100 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่า Utilization ของการใช้งานจะเพิ่มขึ้นไม่มากเมื่อเทียบกับจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่ใช้งาน เนื่องจากว่าการเกิดการชนกันของข้อมูลเพิ่มขึ้น สรุปได้ดังรูปที่ 5.2 แสดงการค่า Utilization เมื่อมีการใช้สายสื่อสารในการส่งข้อมูลมากขึ้นเปอร์เซ็นต์ที่สามารถส่งข้อมูลได้จะเริ่มลดต่ำลง ที่โหลด ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป ส่วนการเหตุการณ์การชนกันของข้อมูลก็จะมีเปอร์เซ็นต์สูงตามจำนวนโหลดที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากมีการส่งข้อมูลจำนวนมากขึ้น ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 5.3 และค่าหน่วงเวลาในการส่งข้อมูลในสายสื่อสารก็จะทำงานมากขึ้นเมื่อมีการส่งข้อมูลเข้าไปในสายสื่อสารมากขึ้น ดังรูปที่ 5.4

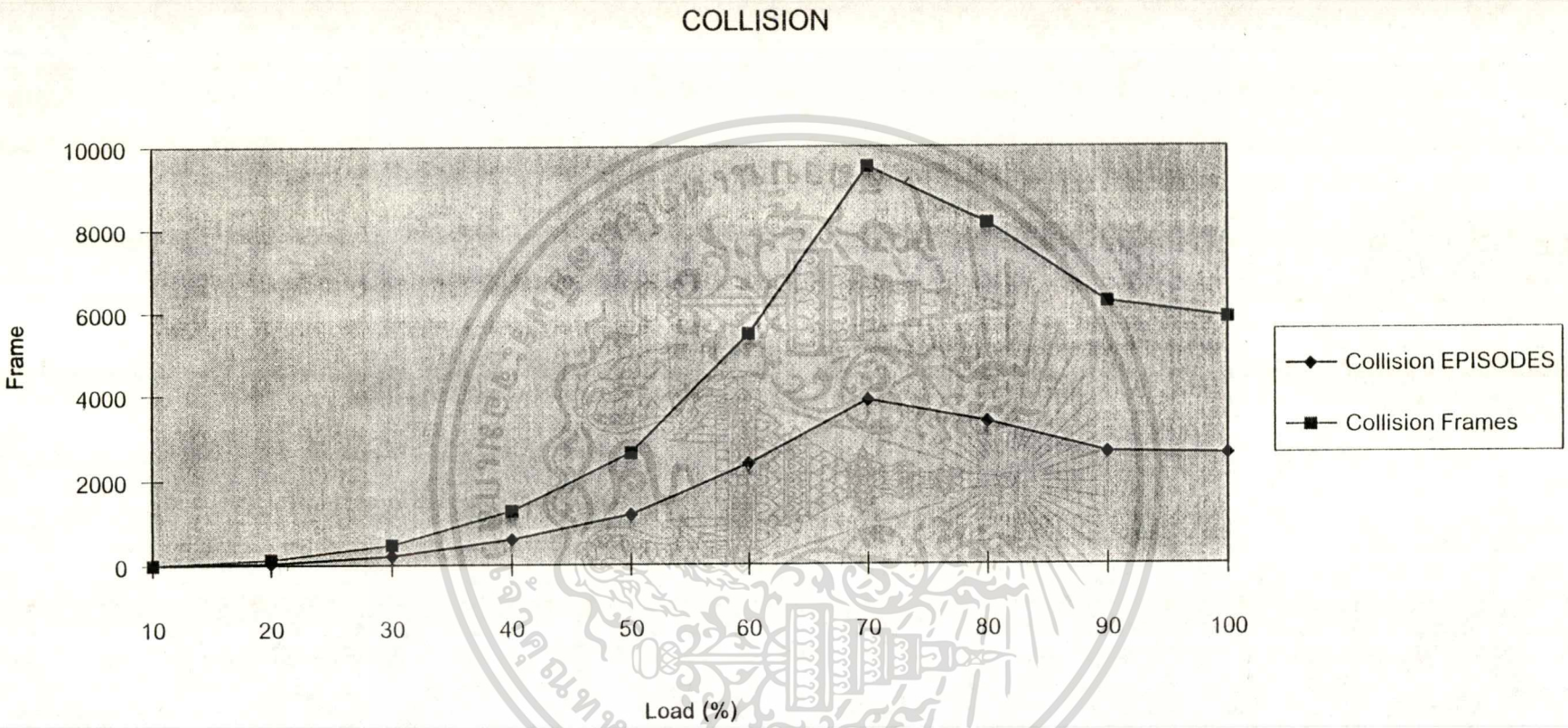
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.2 สรุปผลการทดลองที่ 1

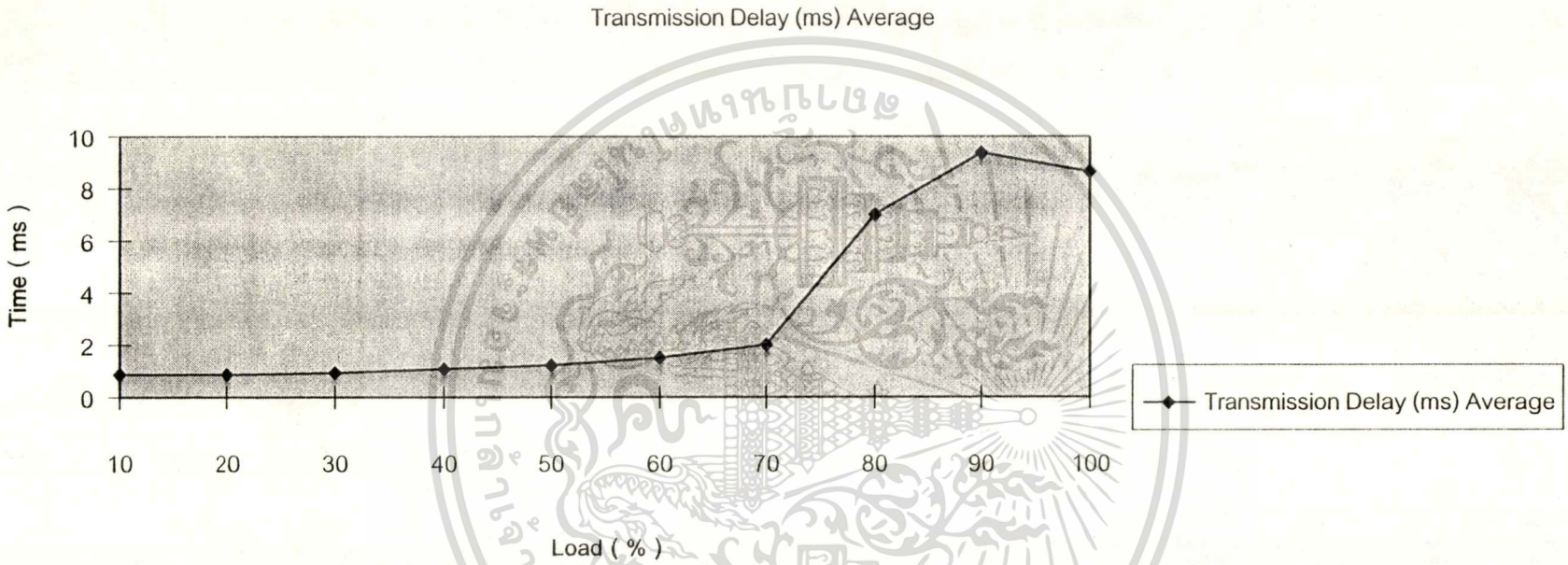
Load(%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Frame Delivered	1252	2479	3686	4961	6182	7459	8644	8098	7889	9693
Transmission Delay (ms) Average	0.841	0.887	0.946	1.041	1.18	1.504	2.032	6.995	9.323	8.639
Transmission Delay (ms) STD DEV	0.165	0.257	0.363	0.595	1.004	3.312	5.818	79.521	110.62	105.204
UTLI (%)	10.02	19.83	29.49	39.69	49.46	59.67	69.15	64.78	63.11	77.55
Collision EPISODES	9	55	220	597	1189	2381	3907	3372	2666	2586
Collision Frames	18	116	459	1268	2637	5486	9524	8166	6258	5846



รูปที่ 5.2 แสดงค่า Utilization



ตารางที่ 5.3 แสดงค่าเหตุการณ์ชนกันของข้อมูล



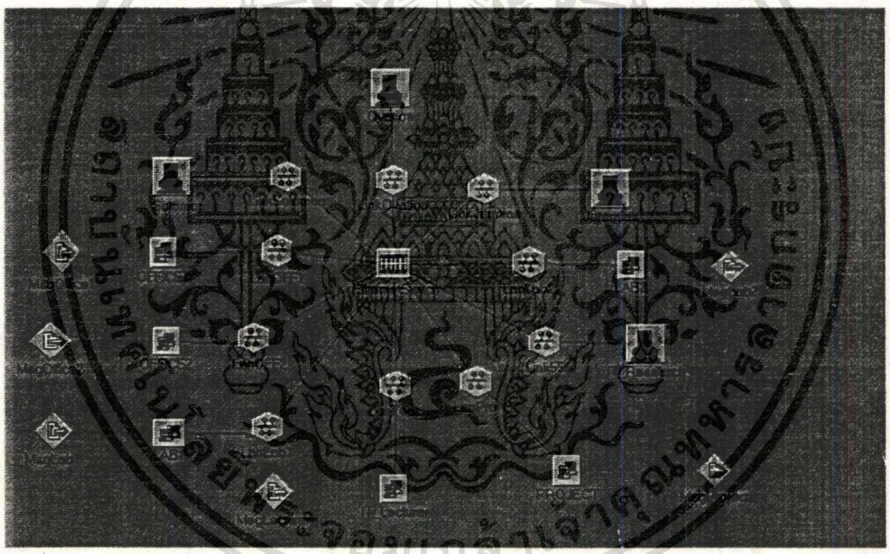
รูปที่ 5.4 แสดงค่าหน่วงในการส่งข้อมูล

5.3 การทดลองที่ 2

ทำการทดลองการทำงานของระบบเครือข่ายภายในคณะ ฯ ในภาพรวม โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 6 ส่วน มีการเชื่อมต่อการทำงานในแต่ละส่วนเข้าด้วยกันโดยใช้อุปกรณ์ Ethernet Switch เป็นตัวจัดการ รูปที่ 5.5 การทดลองจะทำการทดลองสภาพการใช้งานของระบบเครือข่ายที่ 20 50 และ 80 เปอร์เซ็นต์ การทำงานของแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันดังต่อไปนี้

กลุ่มการทำงานในส่วนของงานด้านการบริหาร จะมีการทำงานของกลุ่มที่มีความเกี่ยวข้องกัน คือ OFFICE1, OFFICE2, IT_Lecturer, Ovattion,Solomon

กลุ่มการทำงานในส่วนของห้องปฏิบัติการ จะมีการทำงานของกลุ่มที่มีความเกี่ยว-ข้องกัน คือ LAB1, LAB2, PROJECT , Jeremias, IT_Research



รูปที่ 5.5 รูปแบบจำลองการทำงานระบบเครือข่ายภายในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

5.3.1 การคำนวณหาค่า Interarrival Time

ทำการคำนวณค่า Interarrial Time โดยใช้หลักการเดียวกับการทดลองที่ 1 และใช้ตารางค่า Interarrival Time ดังตารางที่ 5.1

5.3.2 ผลการทดลอง

โปรแกรม COMNET III จะทำการประมวลผลรูปแบบจำลองที่สร้างขึ้นแล้วจัดเก็บข้อมูลที่ได้เป็นค่าทางสถิติ อยู่ในรูปแบบรายงานในแฟ้มข้อมูล แล้วนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลลัพธ์ที่ได้จากรายงานการทดลองมาสรุปผลการทำงานดังตารางที่ 5.3 5.4 และ 5.5 ตามเปอร์เซ็นต์ที่ใช้งานที่ 20 50 และ 80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

5.3.3 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองการทำงานของระบบเครือข่ายภายในคณะเทคโนโลยี-สารสนเทศ ตามเงื่อนไขที่กำหนดที่ 20 เปอร์เซ็นต์ สามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ค่า Utilization สูง ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 5.5 การเกิดการชนกันของข้อมูลก็มีค่าน้อย ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 5.6 และมีค่าความหน่วงการส่งข้อมูลน้อย ดังแสดงในรูป่ที่ 5.7 เมื่อทำการทดลองที่ 50 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองปรากฏว่าระบบเครือข่ายยังรองรับการทำงานได้ ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 5.8 ในส่วนของการเกิดการชนกันของข้อมูล มีเหตุการณ์ชนกันน้อย ดังรูปที่ 5.9 และค่าความหน่วงในการส่งข้อมูลมีค่าน้อย ดังรูปที่ 5.10 เมื่อทำการทดลองการทำงานที่ 80 เปอร์เซ็นต์ ค่า Utilization ของระบบเครือข่ายจะลดลง ดังรูปที่ 5.11 และเหตุการณ์ชนกันของข้อมูลมีค่ามากขึ้นดังแสดงอยู่ในรูปที่ 5.12 แล้วค่าความหน่วงในการส่งข้อมูลก็มีค่าสูงตามไปด้วย ดังรูปที่ 5.14

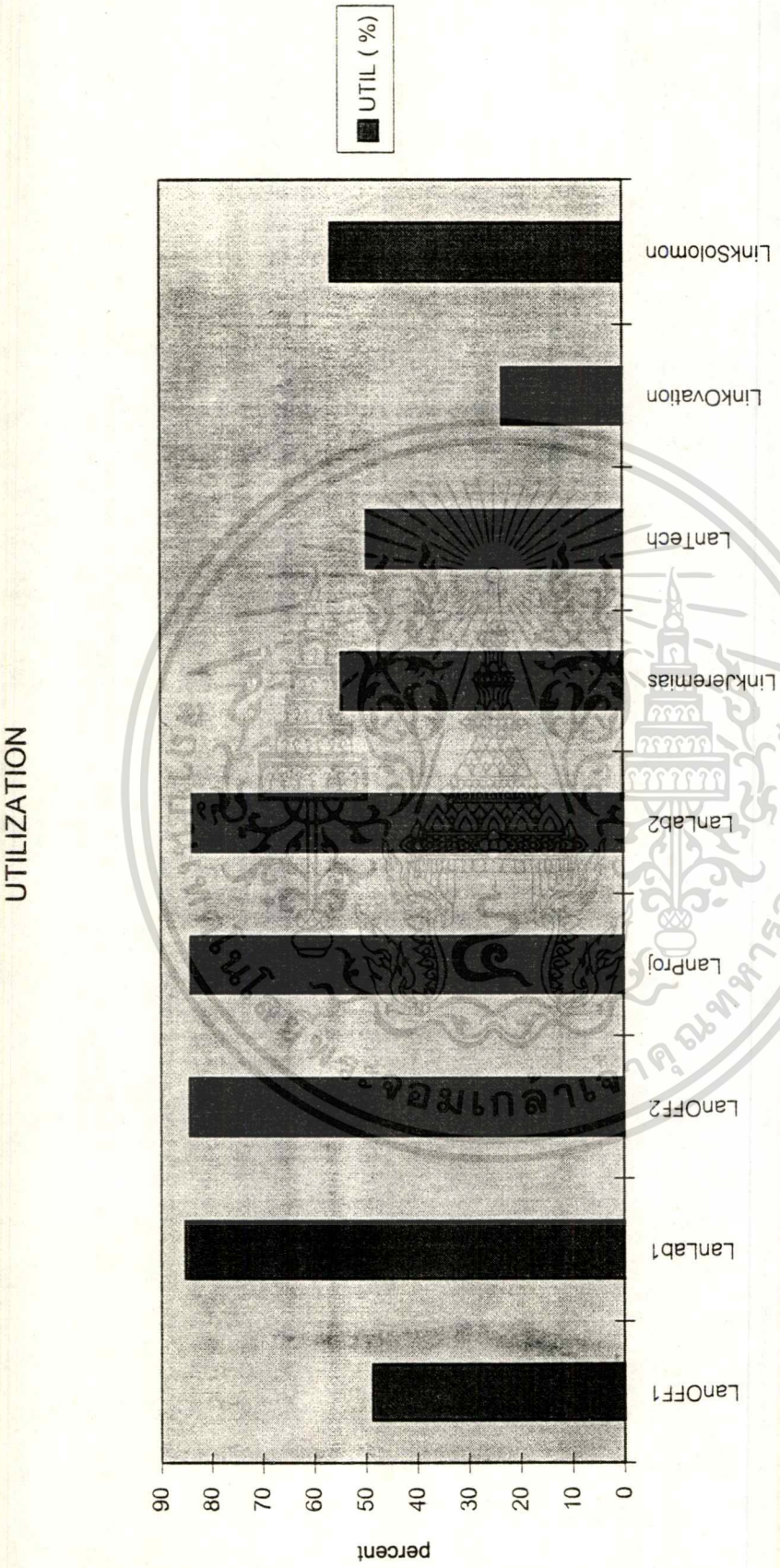
ในส่วนการทำงานของ Ethernet Switched เมื่อทำการดลองการทำงานที่ 20 50 และ 80 เปอร์เซ็นต์ สามารถสรุปผลการทำงานได้ดังตารางที่ 5.6 5.7 และ 5.8 เรียงตามลำดับ โดยการใช้ขนาดของหน่วยความจำ (Buffer) จะเพิ่มสูงขึ้นตามสภาพการใช้งานที่มากขึ้น ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 5.14 5.15 และ 5.16 จากการทดลองสภาพการทำงานของ Ethernet Switched ที่ 80 เปอร์เซ็นต์ ยังสามารถรองรับการทำงานของระบบเครือข่ายได้ เนื่องจากการขนาดพื้นที่ในหน่วยความจำ (Buffer) ยังมีพื้นที่อยู่มาก (ในการทดลองกำหนดขนาดหน่วยความจำ ของ Ethernet Switched มีค่า 10 เมกะบิต)

จากผลการทดลองสภาพการทำงานของระบบเครือข่ายที่ 20 50 และ 80 เปอร์เซ็นต์พบว่า ระบบเครือข่ายสามารถรองรับการทำงานได้ดีในสภาพการใช้งานที่ 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีการเพิ่มสภาพการใช้งานมากขึ้น ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ระบบ-เครือข่ายสามารถรองรับการทำงานได้น้อยลง เนื่องจากมีการชนกันของข้อมูลมาก-ขึ้น และเป็นผลให้ค่าความหน่วงในการส่งข้อมูลมากขึ้นตามไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

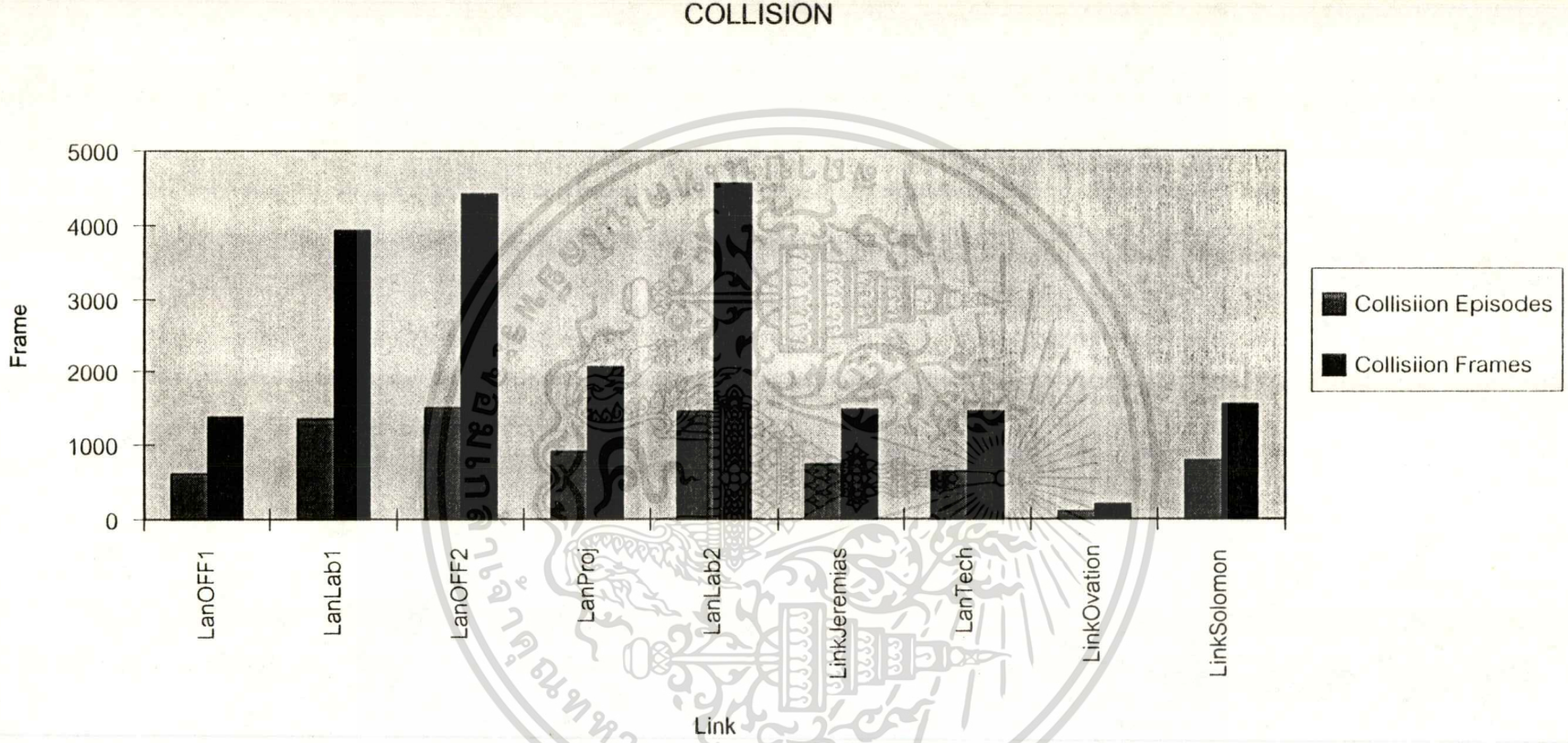
ตารางที่ 5.3 สรุปผลการทดลองที่ 2 ที่ load 20 เปอร์เซ็นต์

	LanOFF1	LanLab1	LanOFF2	LanProj	LanLab2	LinkJeremias	LanTech	LinkOvation	LInkSolomon
Frame Delivered	1906	2023	2078	2856	2046	2221	1925	950	2305
Transmission Delay Average	0.816	18.157	16.696	2.498	20.664	0.707	0.852	0.534	0.688
Transmission Delay STD DEV	0.964	129.946	116.821	27.034	133.484	1.37	1.136	0.587	0.993
UTIL (%)	48.6	85.24	84.28	84.11	83.7	54.38	49.43	23.2	56.31
Collision Episodes	610	1346	1469	918	1439	738	626	94	778
Collision Frames	1381	3933	4405	2048	4561	1476	1434	188	1556

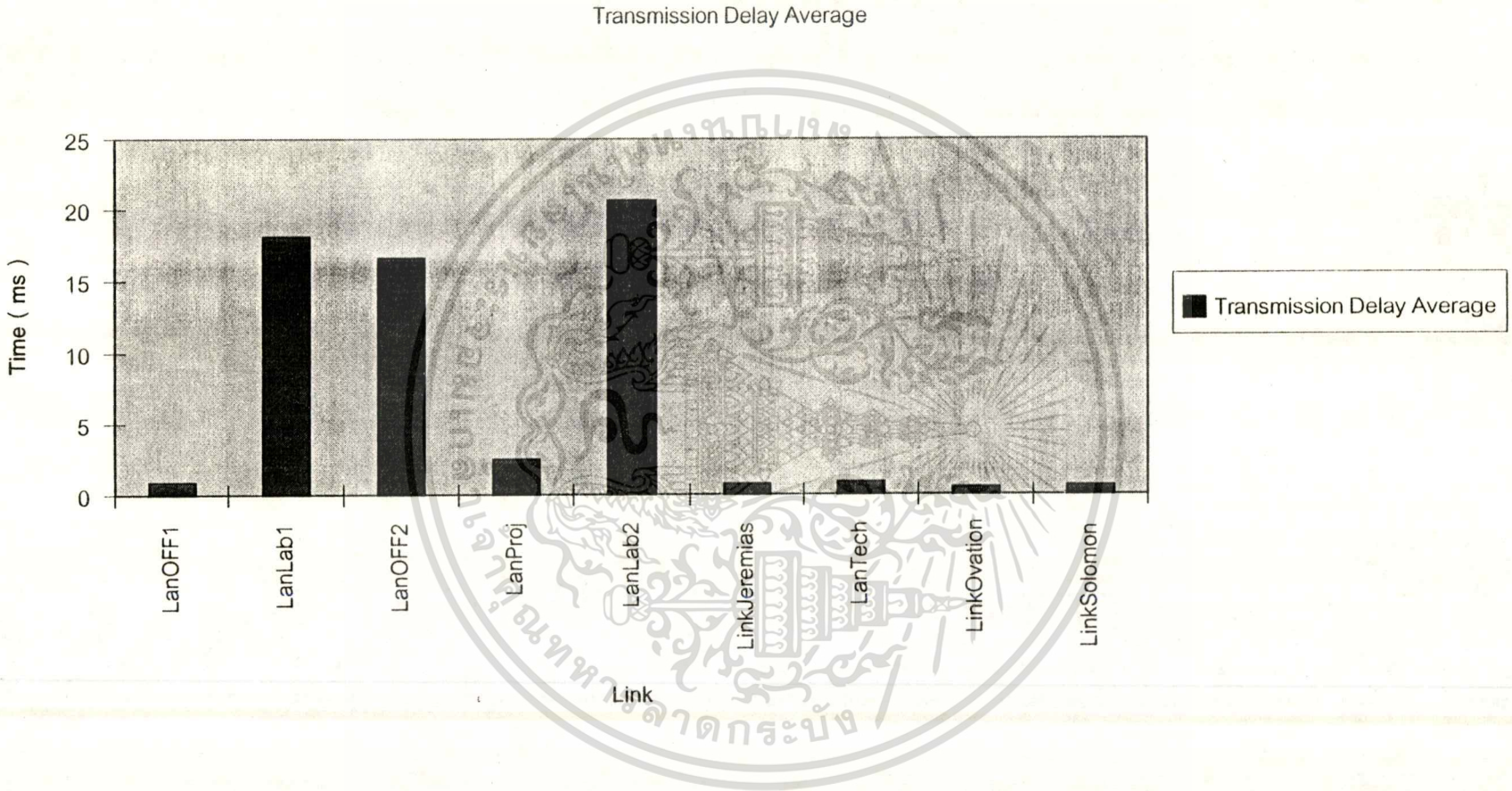


รูปที่ 5.5 แสดงค่า Utilization ที่ load 20 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



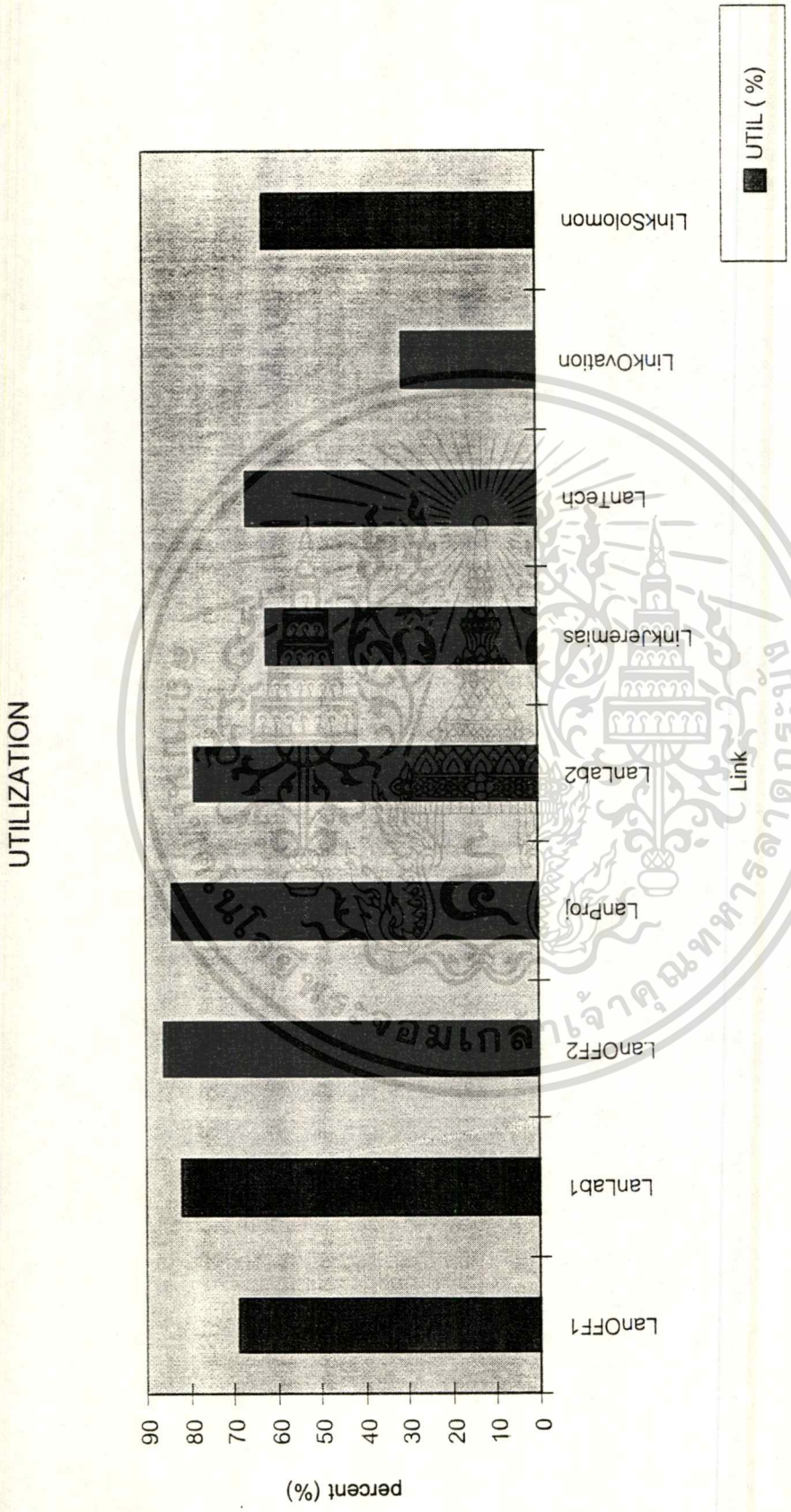
รูปที่ 5.6 แสดงการชนกันของข้อมูลที่ load 20 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 5.7 แสดงเวลาหน่วงในการส่งข้อมูล ที่ load 20 เปอร์เซ็นต์

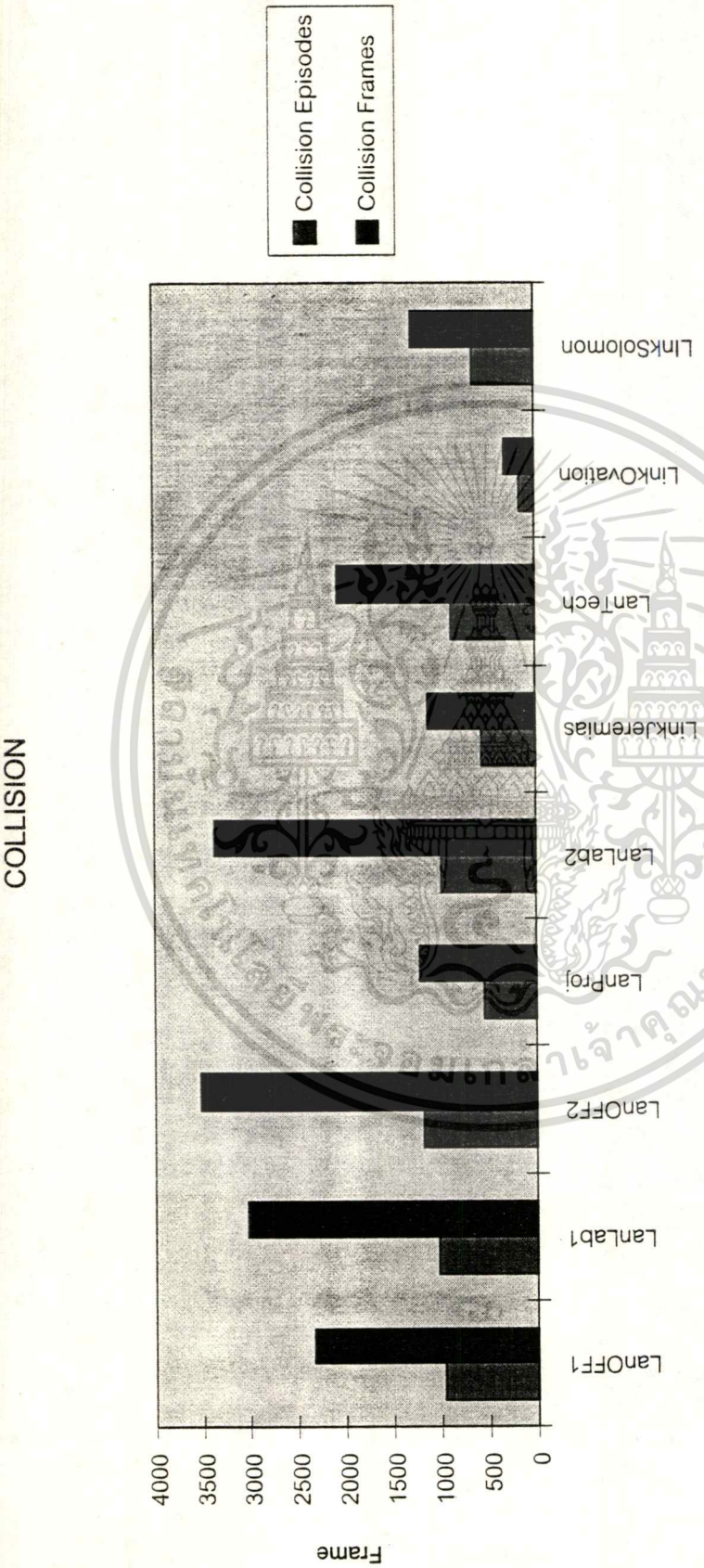
ตารางที่ 5.4 สรุปผลการทดลองที่ 2 ที่ load 50 เปอร์เซ็นต์

	LanOFF1	LanLab1	LanOFF2	LanProj	LanLab2	LinkJeremias	LanTech	LinkOvation	LInkSolomon
Frame Delivered	1961	1595	1515	2065	1400	1842	1909	947	1825
Transmission Delay Average	1.566	20.482	18.265	3.187	26.343	0.784	1.328	0.567	0.859
Transmission Delay STD DEV	5.516	139.7	120.637	39.142	160.057	2.221	4.619	0.562	4.133
UTIL (%)	68.98	81.9	85.8	83.86	78.57	61.77	66.47	30.61	62.19
Collision Episodes	968	1018	1164	547	990	556	857	154	630
Collision Frames	2336	3022	3512	1206	3361	1112	2063	308	1260



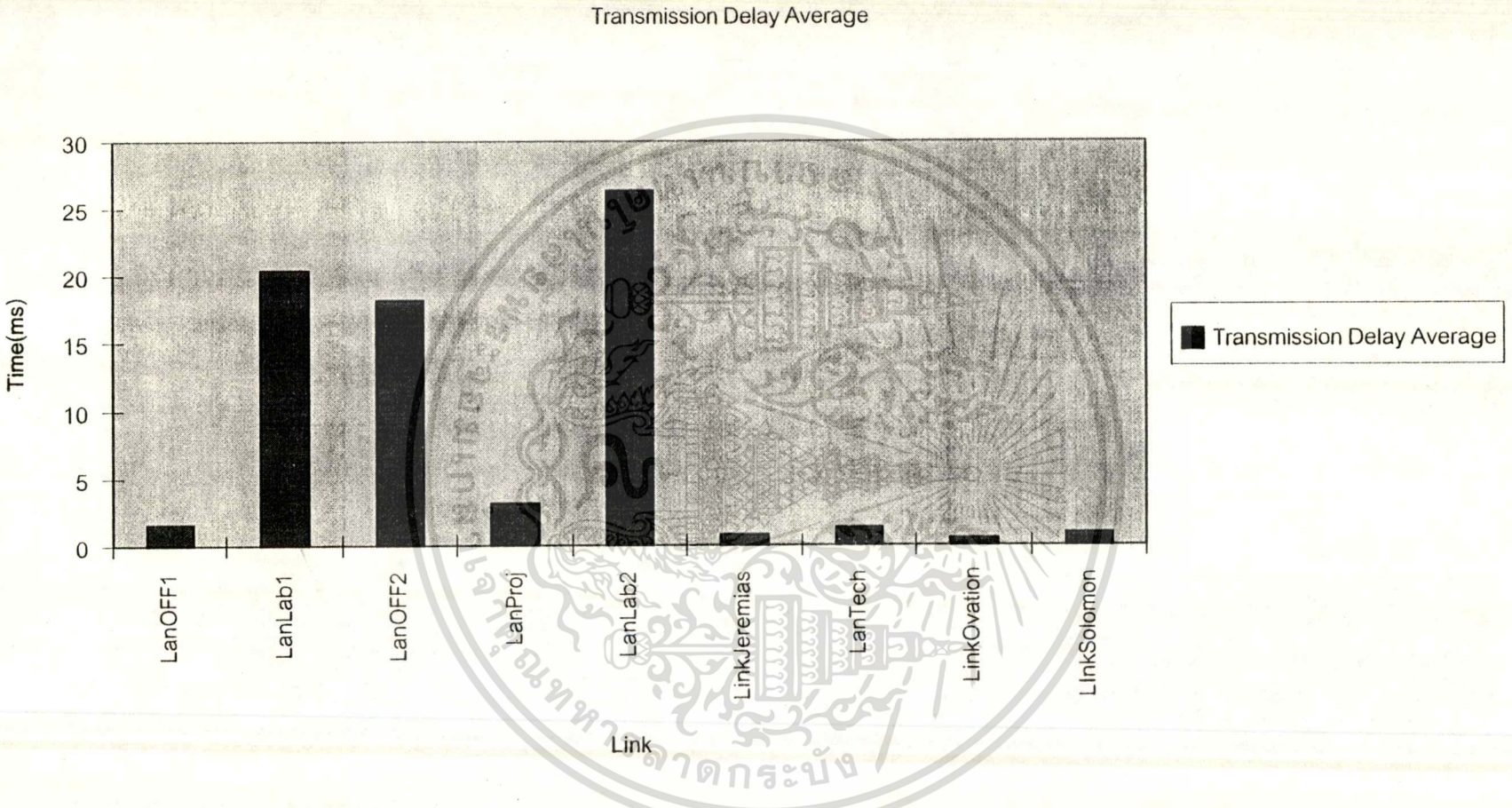
รูปที่ 5.8 แสดงค่า Utilizatiion ที่ load 50 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.9 แสดงค่าการชนกันของข้อมูล ที่ load 50 เปอร์เซ็นต์

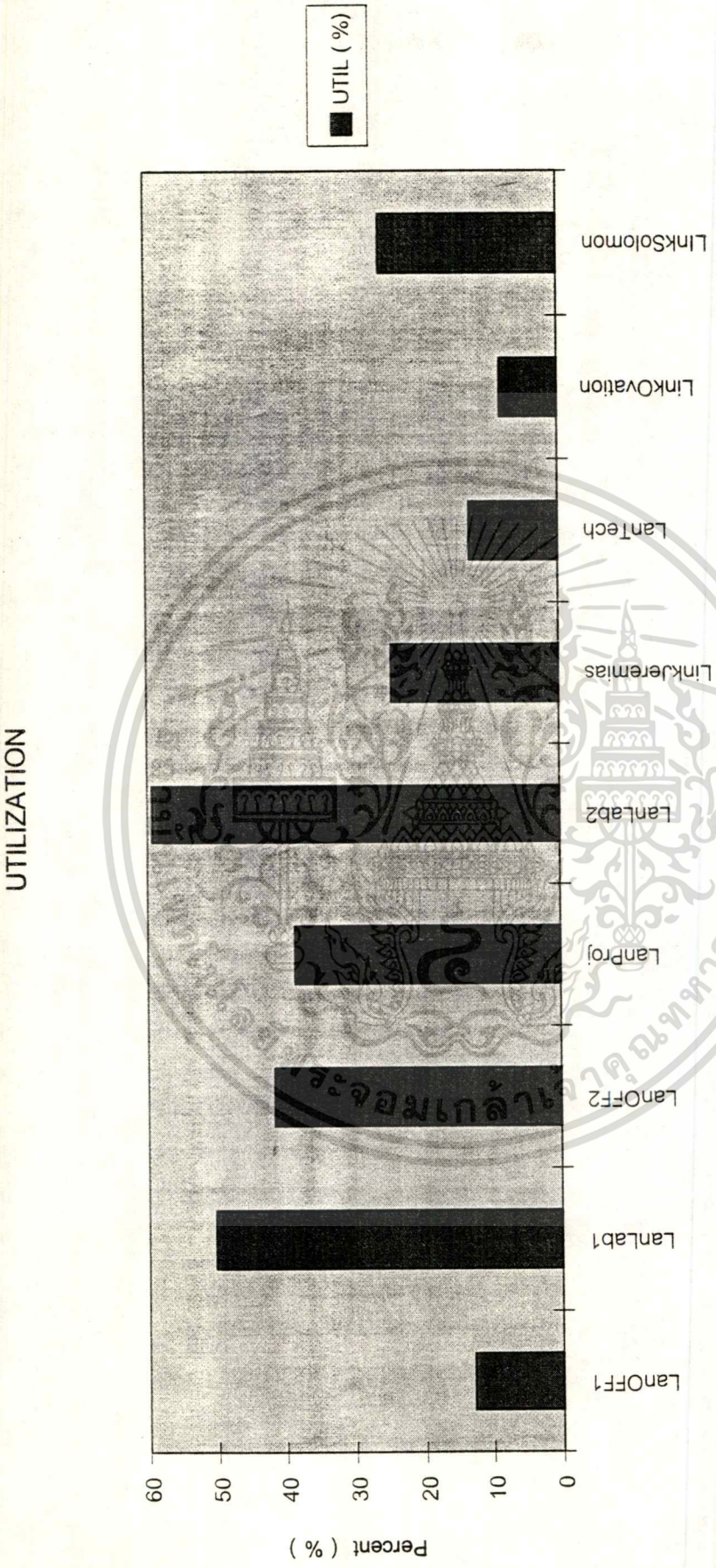
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 แสดงค่าหน่วงในการส่งข้อมูล ที่ load 50 เปอร์เซ็นต์

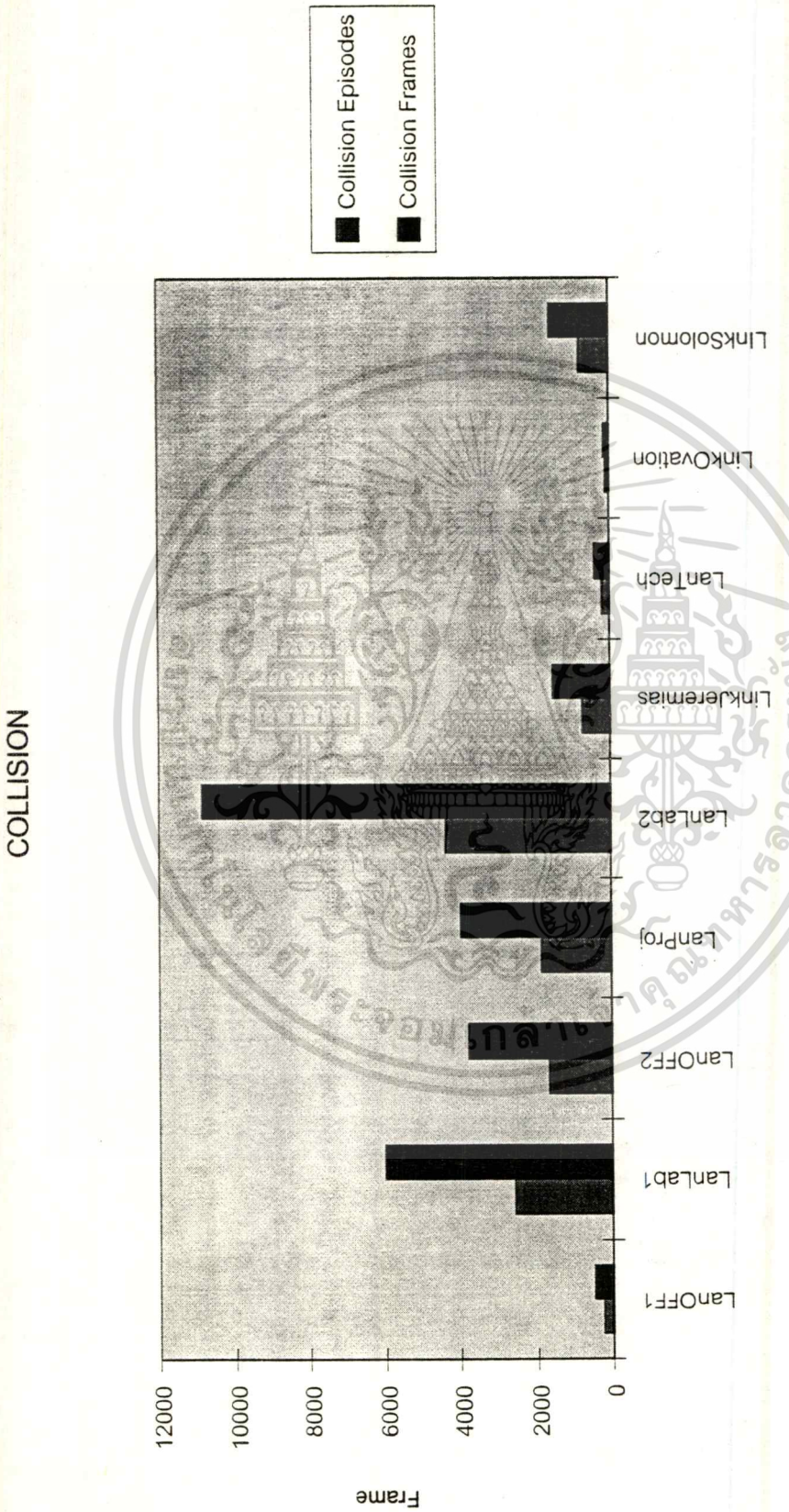
ตารางที่ 5.5 สรุปผลการทดลองที่ 2 ที่ load 80 เปอร์เซ็นต์

	LanOFF1	LanLab1	LanOFF2	LanProj	LanLab2	LinkJeremias	LanTech	LinkOvation	LInkSolomon
Frame Delivered	2779	10787	8938	8272	12722	5192	2781	1796	5538
Transmission Delay Average	0.531	0.863	0.787	0.658	1.249	0.539	0.515	0.491	0.541
Transmission Delay STD DEV	6.37	63.582	21.917	12.875	130.197	9.304	7.103	2.088	8.851
UTIL (%)	12.95	50.28	41.63	38.55	59.28	24.18	12.95	8.36	25.78
Collision Episodes	234	2575	1644	1814	4342	737	179	77	776
Collision Frames	489	5977	3756	3942	10857	1474	369	154	1552



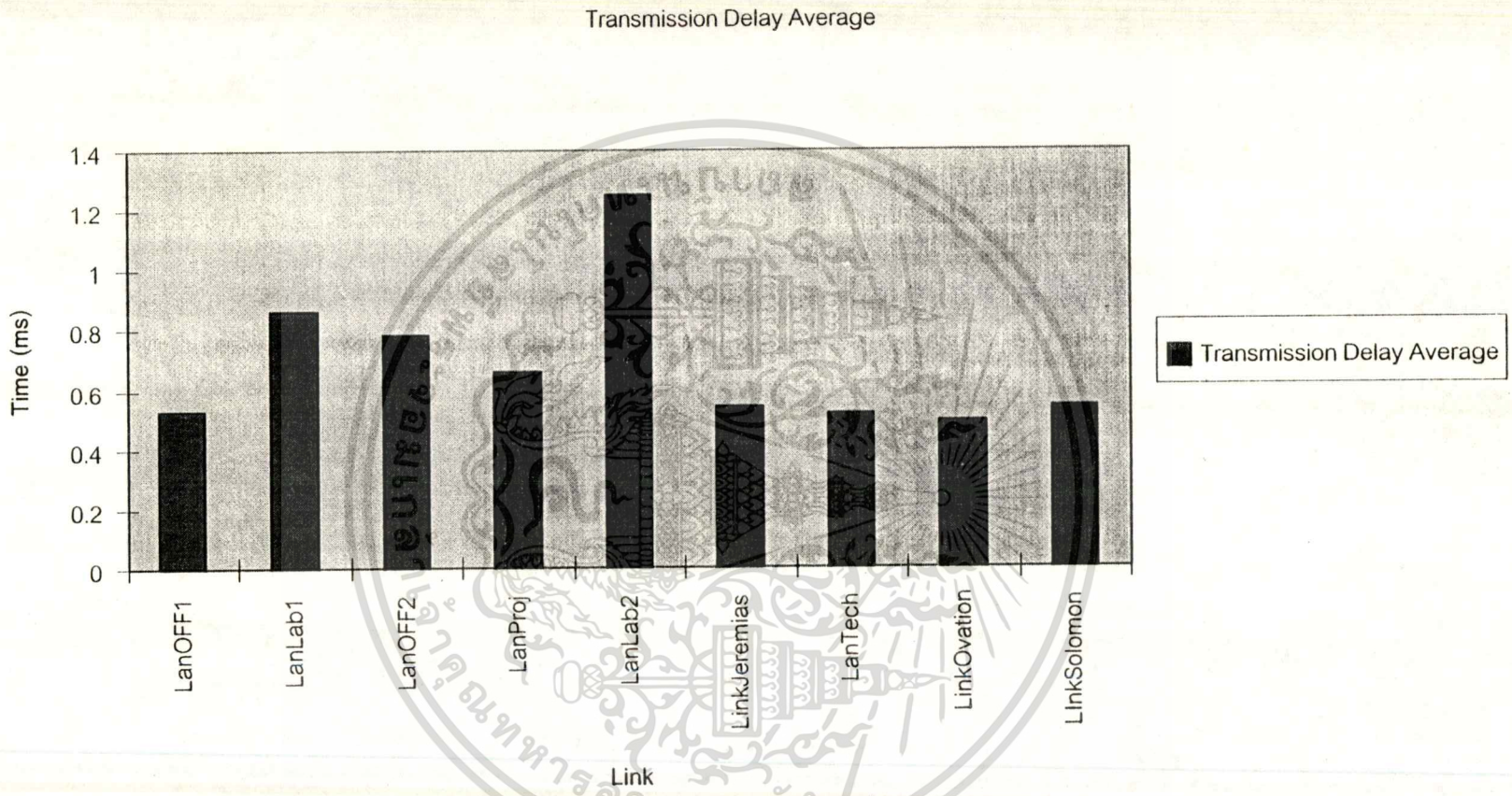
รูปที่ 5.11 แสดงค่า Utilization ที่ load 80 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.12 แสดงการชนกันของข้อมูลที่ load 80 เปอร์เซ็นต์

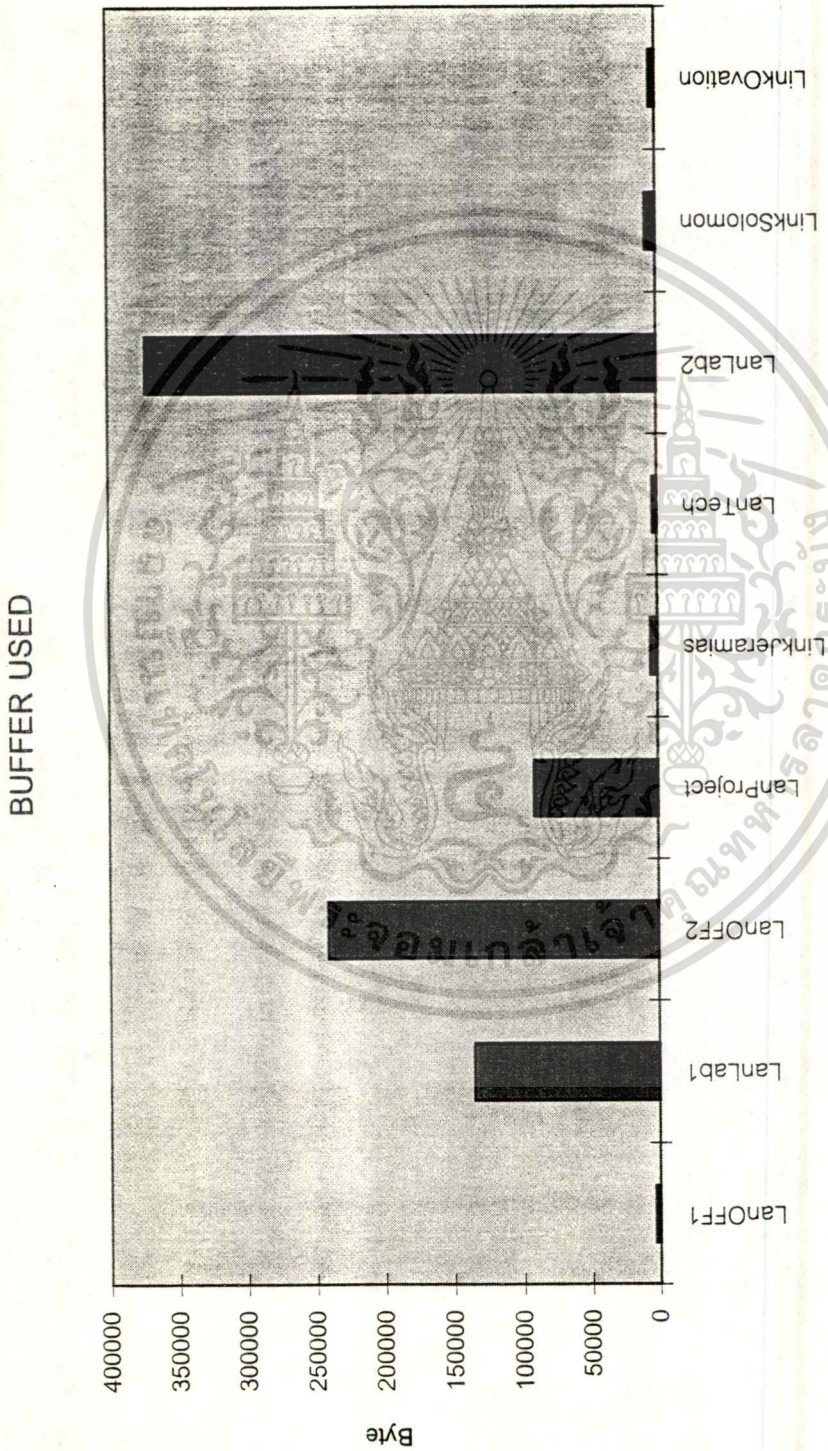
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.13 แสดงค่าหน่วงในการส่งข้อมูลที่ load 80 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5.6 แสดงการทำงานของ Ethernet Switched ที่ Load 20 เปอร์เซ็นต์

	Packets Accepted	BUFFER USED (P = Pkts,B = Bytes)			
		Average	STD DEV	Maximum	P/B
LanOFF1	815	323	586	3312	B
LanLab1	1356	230628	126805	134964	B
LanOFF2	1723	110163	70456	240528	B
LanProject	1539	16877	23950	91284	B
LinkJeramias	1114	840	980	5220	B
LanTech	810	286	528	3192	B
LanLab2	1328	196944	106491	372432	B
LinkSolomon	1153	889	1045	7308	B
LinkOvation	475	250	502	4176	B

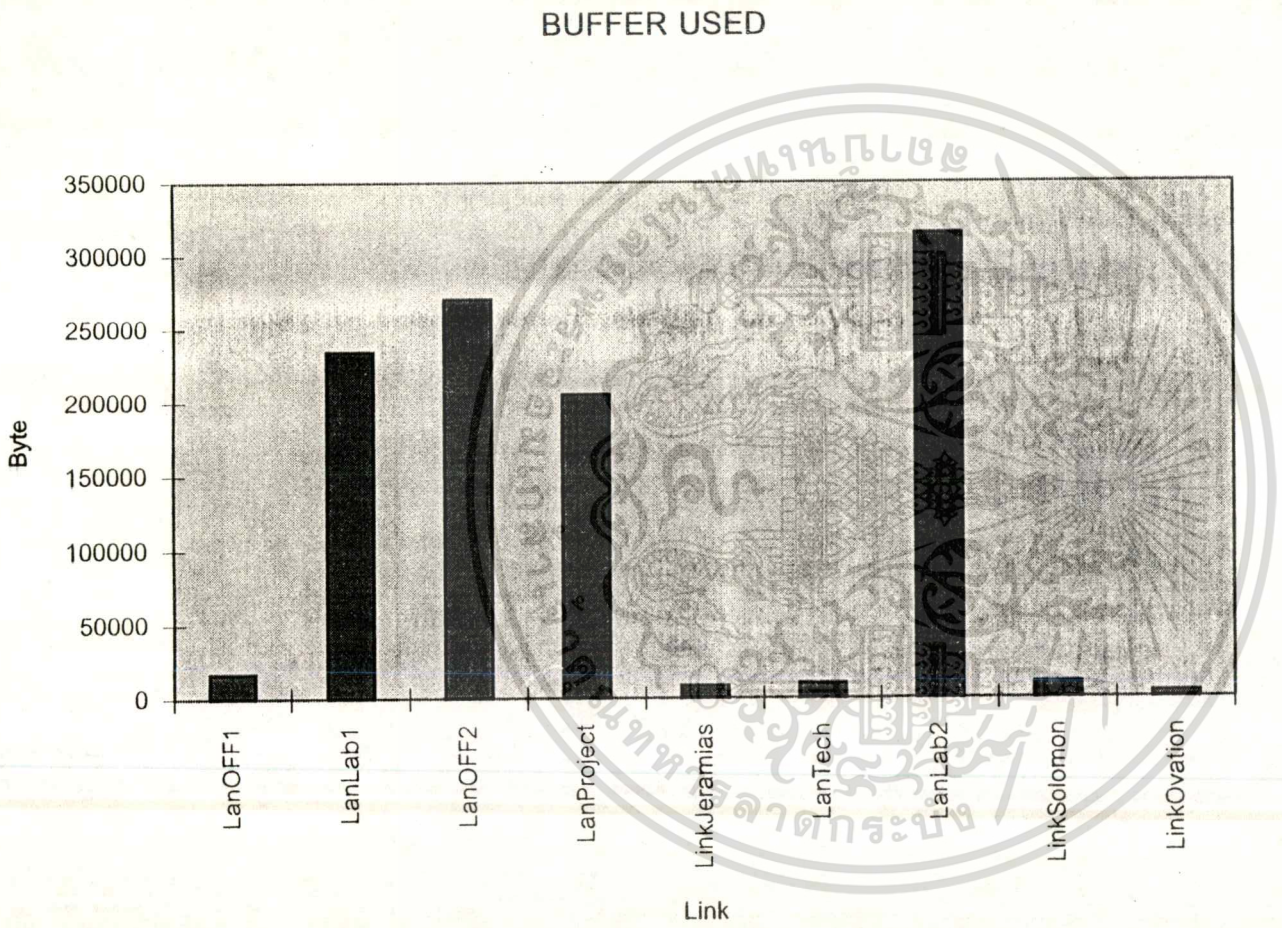


รูปที่ 5.14 แสดงค่าการใช้ Buffer ของ Ethernet Switched ที่ load 20 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.7 แสดงการทำงานของ Ethernet Switched ที่ load 50 เปอร์เซ็นต์

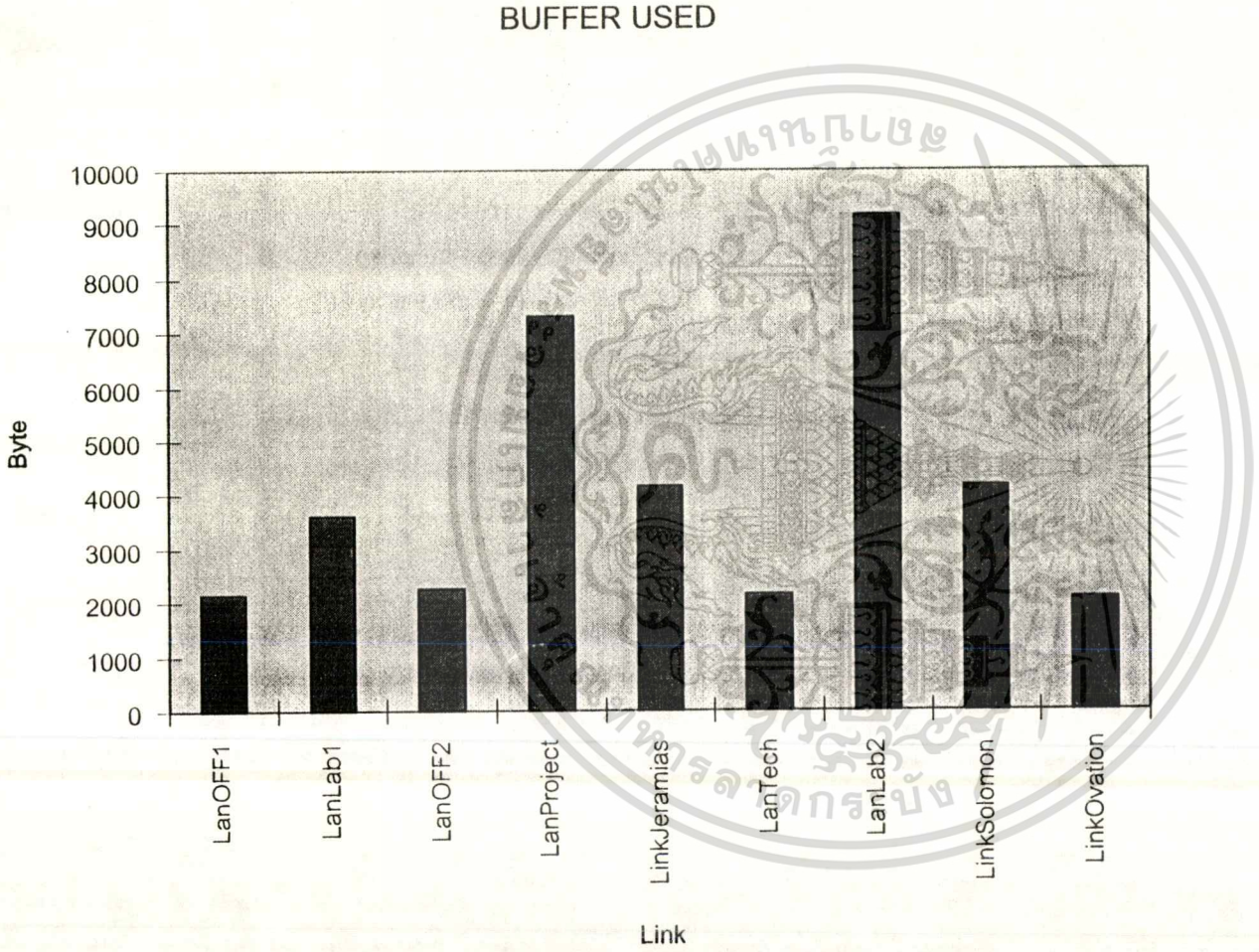
	Packets Accepted	BUFFER USED (P = Pkts,B = Bytes)			
		Average	STD DEV	Maximum	P/B
LanOFF1	794	1799	3104	16656	B
LanLab1	916	83178	67839	234720	B
LanOFF2	1329	130628	79524	270744	B
LanProject	1184	38267	42840	205176	B
LinkJeramias	963	1164	1332	8352	B
LanTech	789	801	1595	9996	B
LanLab2	915	156852	86701	314808	B
LinkSolomon	975	1246	1495	10440	B
LinkOvation	474	345	579	4176	B



รูปที่ 5.15 แสดงค่าการใช้ Buffer Ethenet switched ที่ load 50 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5.8 แสดงการทำงานของ Ethernet switched ที่ load 80 เปอร์เซ็นต์

	Packets Accepted	BUFFER USED (P = Pkts,B = Bytes)			
		Average	STD DEV	Maximum	P/B
LanOFF1	1313	74	271	2148	B
LanLab1	4648	171	420	3612	B
LanOFF2	3775	35	164	2268	B
LanProject	3931	393	626	7308	B
LinkJeramias	2598	270	527	4176	B
LanTech	1307	74	270	2148	B
LanLab2	5435	247	732	9168	B
LinkSolomon	2769	285	530	4176	B
LinkOvation	898	83	287	2088	B



รูปที่ 5.16 แสดงค่าการใช้ Buffer Ethernet switched ที่ load 80 เปอร์เซ็นต์

5.4 การทดลองที่ 3

เป็นการทดลองการทำงานของการใช้งานแอปพลิเคชั่น บนระบบเครือข่ายโดยในการทดลองการทำงานนี้จะทำการทดลองการทำงานของแอปพลิเคชั่นเวป (Web) มีลักษณะการทำงานร่วมกันของโปรแกรมเป็นแบบ Web Server และ Web Client โดยใช้รูปแบบจำลองการทำงานในระบบเครือข่ายคณะ ฯ ดังรูปที่ 5.5

5.4.1 การคำนวณค่า Interarrival Time

ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ การหาค่า interarrival และค่าของความน่าจะเป็นของ Packet size ได้มาจากการการใช้โปรแกรมตรวจจับ packet ชื่อ LinkView 1000 ใช้ตรวจจับแพ็กเกจที่มีการใช้งานของแอปพลิเคชั่น เวป โดยตรวจจับจำนวน 10 ครั้ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจจับมาทำการคำนวณ โดยใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณ ซึ่งในการคำนวณจะแยกการคำนวณ ออกเป็น 2 ส่วนคือ การคำนวณ หาค่า Interarrival time และค่าความน่าจะเป็นของแพ็กเกจ ในการคำนวณหาค่า Interarrival time จะใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ที่มีการแจกแจงแบบเอกโพเนน - เชียล (Exponential Distribution) เนื่องจากการแจกแจงแบบเอกโพนเนนเชียล เป็นการแจกแจงของตัวแปรสุ่มที่ได้แสดงระยะ เวลาระหว่างเหตุการณ์ที่ต่อเนื่อง โดยมีขั้นตอนในการคำนวณ ดังต่อไปนี้ [6]

5.4.1 จากสูตรคำนวณของการแจกแจงแบบเอกโพนเนนเชียล คือ

$$f_x(x) = \lambda e^{\lambda x} \quad ; \text{เมื่อ } x \geq 0$$

$$= 0 \quad ; \text{เมื่อค่า x ไม่เป็นไปตามเงื่อนไข}$$

โดยค่าความคาดหมายของตัวแปรสุ่มเอกโพนเนนเชียล E(x) เท่ากับ $1 / \lambda$

5.4.2 คำนวณหาค่า Cdf ของระยะเวลาระหว่าง packet

5.4.2.1 จากค่า dT ที่ได้จากการเก็บข้อมูลการตรวจจับ packet ของทุก ๆ เฟรมจะเป็นค่า Xi ; i = 0,1,....

5.4.1.2.2 หาระยะห่างระหว่าง packet เฉลี่ย E(x) จากสูตร

$\frac{\sum_{i=1}^{N} x_i}{N}$; x_i = ข้อมูล dt แต่ละตัว

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.1.2.3 คำนวณหาค่า λ โดยอาศัยค่าคาดหมาย E (x) ของตัวแปรสุ่มแบบเอกโพเนนเชียลมีค่า เท่ากับ 1 / λ โดยใช้ค่า dt ของข้อมูลที่เก็บได้

นั่นคือ $\lambda = 1/E(x)$

5.4.1.2.4 แบ่งข้อมูล dt เป็นช่วง ๆ แล้วคำนวณหา Cdf ของการแจกแจงแบบเอกโพเนนเชียล

จาก $F_x(x) = Pr(X \leq x) = 1 - e^{-\lambda x}$

เมื่อ x คือค่าสูงสุดของแต่ละช่วง

5.4.1.3 เนื่องจากค่าที่ได้จากการคำนวณ เป็นค่าที่มีการเปลี่ยนแปลง ที่แตกต่างกัน จึงนำค่าที่ได้ไปสร้างเป็นตารางการทำงานการกระจาย ในส่วนของ Table Distributed ซึ่งสามารถสร้างตารางการใช้งานดังกล่าว ในส่วนของโปรแกรม COMNET III และ Web สามารถแสดงอยู่ในตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 แสดงค่า Interarrival Time ของแอปพลิเคชั่น Web

Cum Prob	Value
0.956626	330.00
0.998101	660.00
0.999917	990.00
0.999996	1320.00
1.000000	1980.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2 การหาค่าความน่าจะเป็นของขนาดของแพ็กเกจ

ในการหาความน่าจะเป็นขนาดของแพ็กเกจ จะใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ที่มีการแจงแจกแบบพัวซอง (Poisson Distribution) ซึ่งการแจกแจงแบบพัวซอง จะสนใจจำนวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งในการคำนวณ จะนำข้อมูลชุดเดียวกันกับข้อมูลที่ใช้หาค่า Interarrivail time โดยในการคำนวณมีวิธีการดังต่อไปนี้

5.4.2.1. จากสูตรการคำนวณของพัวซอง

$$P_r[k] = \frac{G^k \cdot e^{-G}}{k!}$$

โดยที่ k เป็นจำนวนของ frames ในช่วงเวลาหนึ่ง

G เป็นค่าเฉลี่ยของ frame ต่อ ช่วงเวลา

ดังนั้น

$$G = \frac{\text{frame}}{\sum T}$$

5.4.2.2 นำค่าที่คำนวณได้ไปสร้างตารางการกระจายสำหรับการทำงานของขนาดของแพ็กเกจ โดยสร้างได้จากการเรียกใช้เมนู Define/Table Distirbuted ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ แสดงอยู่ในตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 แสดงค่าความน่าจะเป็นของขนาดข้อมูลแอปพลิเคชั่น Web

Cum Prob	Value
0.999985	0.00000
0.998101	1.00000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.3 ผลการทดลอง

เมื่อทดลองการทำงานของระบบเครือข่ายโดยกำหนดให้ค่า Interarraival และค่าความน่าจะเป็นของขนาดแพ็กเกจที่คำนวณได้ตามที่หัวข้อที่ 5.4.1 และ 5.4.2 ผลที่ได้จากการทดลองการทำงานของโปรแกรม COMNET III สามารถสรุปการทำงานได้ดังตารางที่ 5.11

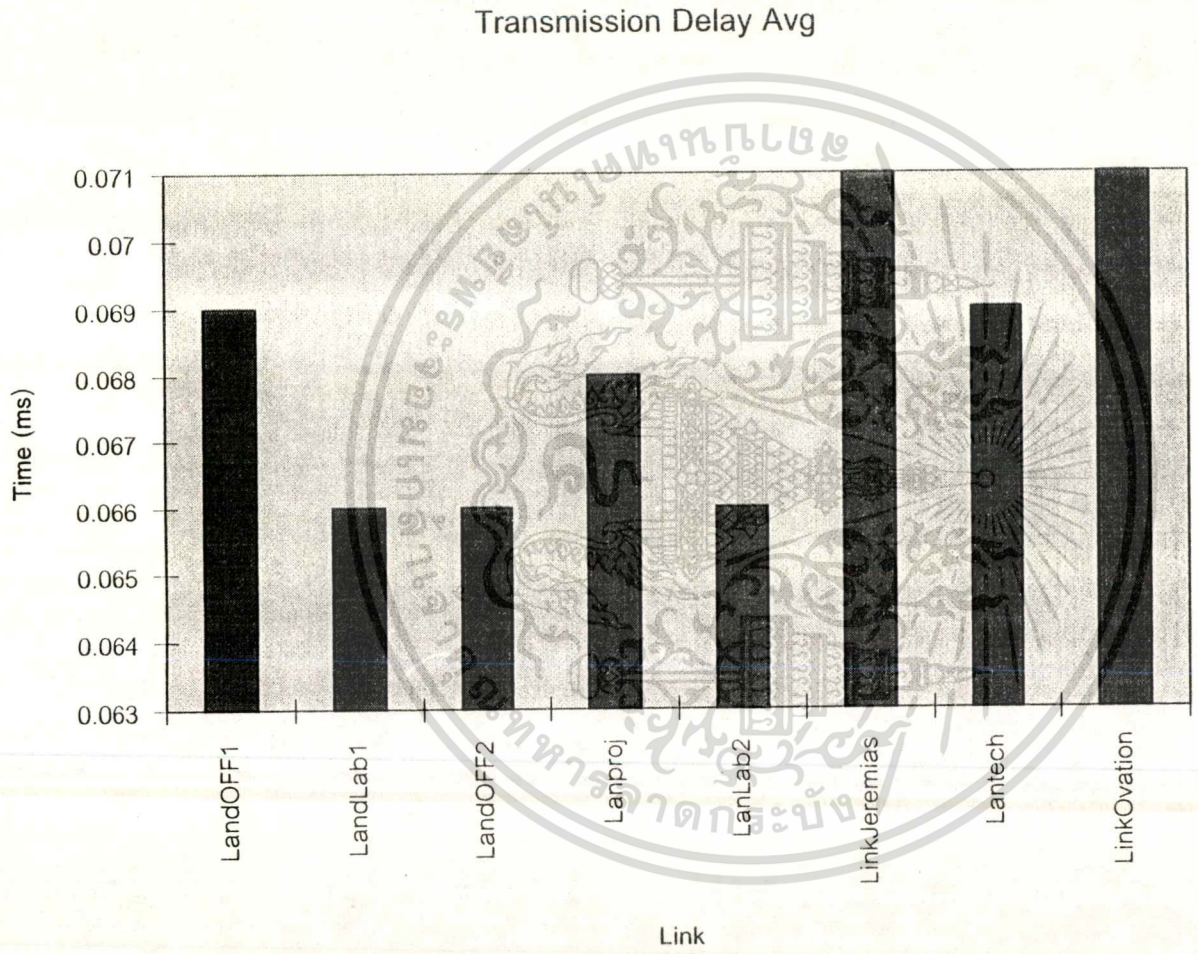
5.4.4 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการทำงานของระบบเครือข่าย โดยการใช้แอปพิลเคชั่นเวป สรุปได้ว่ามีการรับส่งข้อมูลในสายสื่อสารในแต่ละส่วนของการใช้งาน สามารถรับส่งข้อมูลได้น้อย เนื่องจากลักษณะการทำงานของแอปพลิเคชั่นมีการทำงานในลักษณะมีผู้ให้บริการเพียง 1 ตัว แล้วมีผู้ใช้บริการจำนวนมาก จึงทำให้เกิดการรับส่งข้อมูลในแต่ส่วนการทำงานเกิดค่าความหน่วงในการส่งข้อมูลสูง อีกทั้งมีการเกิดการชนกันข้อมูลมากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.11 แสดงการทำงานของแอปพลิเคชั่นเวป (Web)

Link	LandOFF1	LandLab1	LandOFF2	Lanproj	LanLab2	LinkJeremias	Lantech	LinkOvation
Frame Delivery	12	56	56	36	52	22	14	12
Transmission Delay AVG	0.069	0.066	0.066	0.068	0.066	0.071	0.069	0.071
Transmission Delay STD	0.01	0.066	0.066	0.009	0.006	0.011	0.009	0.011



รูปที่ 5.17 แสดงค่าความหน่วงในการส่งข้อมูลของแอปพลิเคชั่นเวป (Web)

5.5 การทดลองที่ 4

เป็นการทดลองการทำงานของส่วนการใช้งานแอปพลิเคชั่น Cooltalk บนระบบครือข่าย-คณะฯ การทดลองนี้ใช้โปรแกรม Link View 1000 ตรวจจับการทำงานของแอปพลิเคชั่นบนเครือ-ข่าย โดยตรวจจับการทำงานทั้ง 10 ครั้ง แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มาคำนวณหาค่า Interarrival Time และค่าความน่าจะเป็นของขนาดของแพ็กเกจ

5.5.1 การคำนวณหาค่า Interarrival Time

คำนวณหาค่า Interarrival Time ใช้หลักการ และขั้นตอนการคำนวณเหมือนกับการทดลองที่ 3

ตารางที่ 5.12 แสดงค่า Interarrival Time ของแอปพลิเคชั่น Cooltalk

Cum Prob	Value
0.628600	57.20
0.862000	114.40
0.9488800	171.60
0.981000	228.80
0.992900	286.00
0.997400	343.20
0.999000	404.00
0.999600	457.600
0.999900	514.800
1.000000	572.000

5.5.2 ค่าความน่าจะเป็นของ ขนาดแพ็กเกจ

คำนวณหาค่าความน่าจะเป็นของขนาดแพ็กเกจ ใช้หลักการ และขั้นตอนการคำนวณเหมือนกับการทดลองที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.13 แสดงค่าความน่าจะเป็นของขนาดแพ็กเกจ ของแอปพลิเคชั่น Cooltalk

Cum Prob	Value
0.999983	0.00000
0.998101	1.00000

5.5.3 ผลการทดลอง

เมื่อทดลองการทำงานของระบบเครือข่าย โดยกำหนดให้ค่า Interarrival Time และค่าความน่าจะเป็นของขนาดแพ็กเกจ ตามที่ได้จากคำนวณ ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม COMNET III สามารถสรุปการทำงานได้ดังตารางที่ 5.14

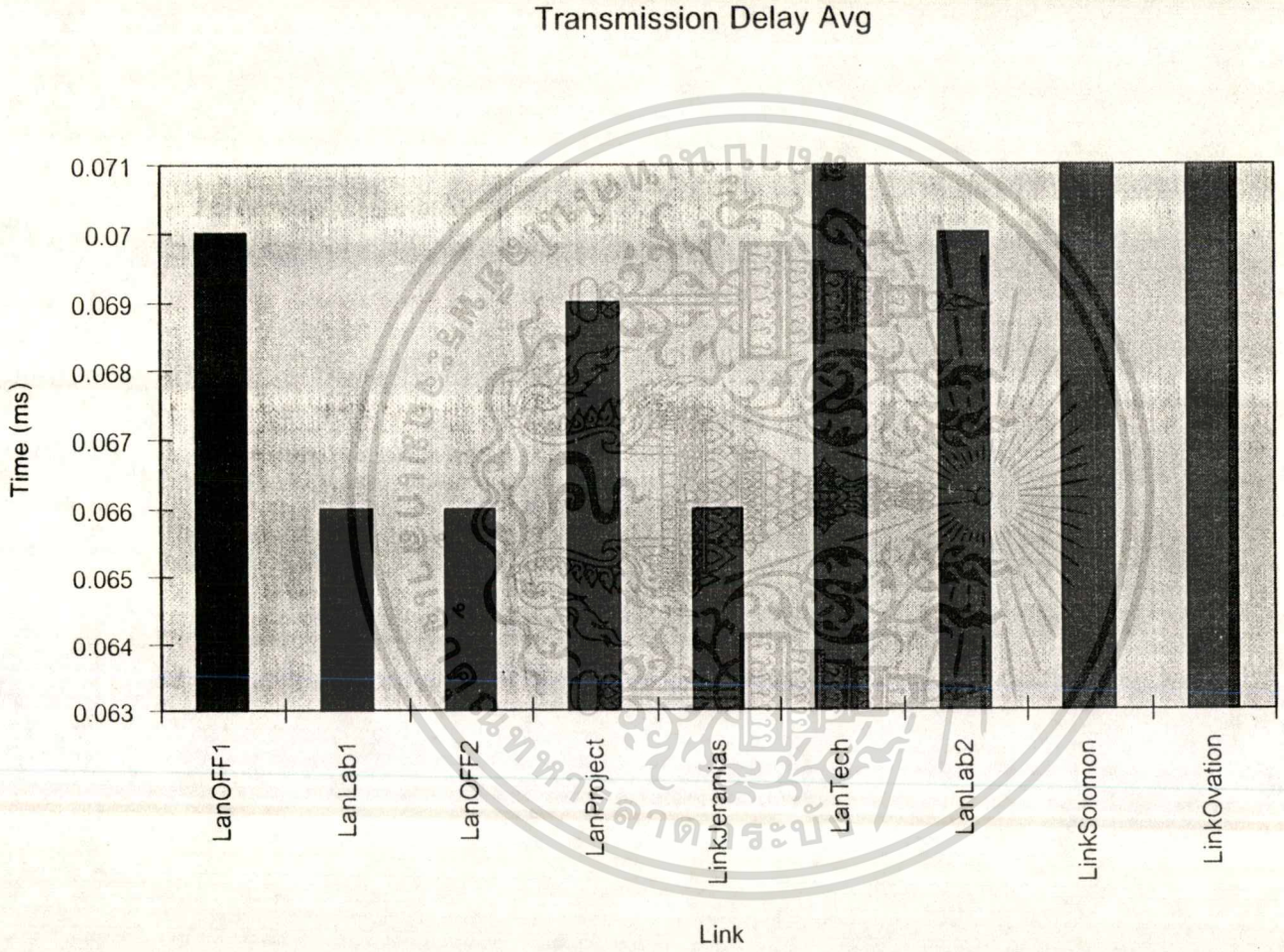
5.5.4 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองการทำงานของระบบเครือข่าย โดยมีการใช้แอปพลิเคชั่น Cootalk การรับส่งข้อมูในแต่ละส่วนสามารถที่จะรับส่งข้อมูลจำนวนมาก เนื่องจากขนาดของแพ็กเกจ มีขนาดเล็ก และค่าความหน่วงในการส่งข้อมูลก็มีค่าน้อย ดังแสดงอยู่ในรูปที่ 5.18 ทำให้การทำงานของแอปพลิเคชั่น Cootalk สามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.14 แสดงการทำงานของแอปพลิเคชั่นคลูทอร์ค (Cooltalk)

	Frame Delivered	Transmission Delay Average	STD DEV	Utility(%)
LanOFF1	46	0.07	0.01	0
LanLab1	130	0.066	0.006	0.01
LanOFF2	106	0.066	0.006	0.01
LanProject	90	0.069	0.009	0
LinkJeramias	154	0.066	0.006	0.01
LanTech	70	0.071	0.011	0
LanLab2	30	0.07	0.01	0
LinkSolomon	16	0.071	0.011	0
LinkOvation	60	0.071	0.011	0



รูปที่ 5.18 แสดงค่าความหน่วงในการส่งข้อมูลของแอปพลิเคชั่นคลูทอร์ค (Cooltalk)

บทที่ 6

บทสรุปและแนวทางการพัฒนาในอนาคต

การวัดประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายจะดูที่การทำงานของเครือข่ายส่วนของ ทรูพุท (Throughput) จากรายงานของผลลัพธ์ในบทที่ 5 สามารถสรุปได้ดังนี้

- การชนกันของข้อมูล เนื่องจาก รูปแบบการทำงานของโปรโตคอล CSMA/CD กำหนดให้ทุกโหนดสามารถส่งข้อมูลได้พร้อม ๆ กัน ทำให้มีการแย่งการส่งข้อมูลในช่องส่งสัญญาณ
- ประสิทธิภาพระบบเครือข่ายขึ้นอยู่กับขนาดของแพ็กเกจ ซึ่งส่งผ่านเครือข่าย ซึ่งโปรแกรมที่ใช้วัดประสิทธิภาพของระบบ จำเป็นต้องรองรับการทำงานของแพ็กเกจได้
- กรณีมีการสร้างแพ็กเกจ ของข้อมูลในแต่ละโหนด ต้องมีการกำหนดช่วงเวลาในการส่งและรับข้อมูล เพื่อป้องกันการทำงานเฉพาะเพียงโหนดใดโหนดหนึ่งเท่านั้น
- โปรแกรมที่ใช้ในการทำงานนี้สามารถจำลองการทำงานที่เป็นอุปกรณ์สวิตซ์ซึ่งได้ ทำให้ได้ผลการทำงานที่เหมือนจริงมากที่สุดในเรื่องของการเลือกเส้นทาง และการตัดสินใจการทำงาน
- การทำงานในส่วนของการออกรูปแบบรายงาน สามารถที่จะดูผลการทำงานได้ทุกส่วนที่ต้องการเพื่อประเมินค่าในการทำงานของระบบเครือข่ายได้

จากคุณสมบัติการทำงานของโปรแกรมที่สามารถรองรับการออกแบบได้ กับเกือบทุกอุปกรณ์ที่ใช้บนเครือข่าย ทำให้การสร้างรูปแบบจำลองการทำงานเครือข่าย ทำให้สามารถประเมินผลในการทำงานของระบบเครือข่ายได้เหมือนจริง จะทำให้มีส่วนช่วยในการลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการที่จะออกแบบเพื่อนำระบบงานไปใช้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

CACI Products Company. COMNET III Planning for Network Managers:California,1996.

Halsall,Fred. Data Communication , Computer Networks and OSI : Addison-Wesley Publish Compay,1988.

Keiser,Gerd E. Local Area Network : McGraw-Hill Publication Company,1989.

Stallings,William. Local and Metropolitan are network : Macmillan Publishing Company, 1993.

จิรศักดิ์ เหลืออุไร.การเชื่อมโยงเครือข่าย : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด (มหาชน),1996

มนตรี พิริยะกุล, ทฤษฎีสถิติ 2 : มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2528

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างข้อมูลที่ตรวจจับได้จากโปรแกรม Link View 1000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างข้อมูลที่ตรวจจับได้จากโปรแกรม Link View 1000

จากหลักการทำงานของโปรแกรม Link View 1000 ในการทำงานตรวจจับแพ็กเกจที่มีการรับส่งข้อมูลในสายสื่อสาร ที่มีลักษณะการทำงานเป็นแบบอีเทอร์เนต ในการทำงานแต่ละครั้งสามารถที่จะตรวจจับแพ็กเกจได้สูงสุด 400 frame และมีระยะเวลาทำงานสูงสุด 5 นาที เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ดาว์โหลด (Download) โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย หลังจากโปรแกรมทำการตรวจจับแพ็กเกจ ในสายสื่อสารแล้ว จะเก็บรายงานผลการทำงานไว้ในรูปของแฟ้มข้อมูลที่เป็นข้อความ (Text File) โดยจะบอกรายละเอียดเกี่ยวกับ เวลาการส่งข้อมูล ขนาดข้อมูล โดยสามารถกำหนดการทำงานในหน่วยเวลาได้ถึง 10^{-6} วินาที จากข้อมูลที่ตรวจจับการทำงานของแพ็กเกจ จะนำค่าที่เป็นค่าของเวลา (Deta time) และ ขนาดของข้อมูล (size of the frame) ไปทำการคำนวณหาค่า Interarrvial Time และค่าความน่าจะเป็นขนาดของข้อมูล

- ตัวอย่างข้อมูลที่ตรวจจับของเฟรม ที่ 1 และ เฟรมที่ 2 ของโปรแกรม Link View 100

----------Legend----------

T: time the frame was captured

dT: delta time to the previous frame (microsecond)

d0T: delta time to Frm# 1 in the file (microsecond)

S: size of the frame (Byte)

L: length of the portion of the frame saved (Byte)

LinkView Frame Data File Version v3.00

Ethernet Frame Data File

Total Frame Count=400

Frm#=1 T=Thu Nov 20 20:12:35 L=128 S=240

00.00.C0.8E.49.DF.00.00.C0.89.49.DF.08.00.45.00. ภ์IB ภ์IB_ E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
00.E2.C1.14.00.00.20.11.48.15.A1.F6.26.79.A1.F6.   โม_ _H_ก๖&yก๖
26.7C.04.23.32.C8.00.CE.9C.29.29.8A.31.17.DB.9E.   &|_#2ศ ฮ้))1_
22.45.0F.D8.1F.41.79.4B.99.EA.76.E8.74.4E.6B.8B.   "E_ AyK๋vtNk
4B.74.D6.86.3A.54.0D.4F.F5.4B.09.BA.23.38.A5.2E.   Kt:T
O๕K  ป#8ค.
F2.59.C5.64.DD.91.0C.B5.0E.C4.7E.BB.92.B9.34.92.   ๒Yลd□'_ต_ฤ~ป'น4'
4D.4F.31.9E.E3.B6.AA.BB.52.DB.10.2E.95.B6.52.09.   MO1ใถชปR _.•ถR
25.A7.F5.33.96.39.B5.54.A3.E6.B4.B4.DD.37.8B.D9.   %ง๕3–9ตTฃๆดด□ู่
Ethernet MAC Header:
 Destination Addres=00 00 C0 8E 49 DF
    Source Address=00 00 C0 89 49 DF
         Type=0800
Protocol=Internet Protocol (IP)
------------------------------------------------------------------

Frm#=2 T=Thu Nov 20 20:12:35 dT=0106016 d0T=0106016 L=128 S=240

00.00.C0.89.49.DF.00.00.C0.8E.49.DF.08.00.45.00.   ภ์IB ภ์IB_E
00.E2.E1.7F.00.00.20.11.27.AA.A1.F6.26.7C.A1.F6.   โ_'ชก๖&|ก๖
26.79.04.97.32.C8.00.CE.8F.36.2A.F0.EE.5A.28.19.   &y_—2ศ ฮ6*๐Z(_
16.95.7A.5C.2B.57.51.9D.E1.53.9C.FA.38.71.33.E9.   _•z\+WQ๊iS๗8q3้
D3.19.9B.49.72.2B.2B.14.1B.EA.B6.96.D4.B4.7D.8D.   ำ_Ir++__ถิ–ค้
29.56.EB.82.F7.60.FD.9A.2D.F2.9B.E1.AC.B2.26.96.   )V๊๗๋-๒แฌฒ&–
C5.A6.6B.15.D5.C6.B2.32.81.87.92.23.19.B6.94.07.   ลฆk๊ฦฒ2»
21.67.D7.26.35.E5.C6.6E.EC.7B.E7.7A.24.39.31.1B.   !g๊&5าภก๊{zS91_
Ethernet MAC Header:
 Destination Addres=00 00 C0 89 49 DF
    Source Address=00 00 C0 8E 49 DF
         Type=0800
Protocol=Internet Protocol (IP)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างรูปแบบรายงานของโปรแกรม COMNET III

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างรูปแบบรายงานของโปรแกรม COMNET III

การทำงานของโปรแกรม COMNET III หลังจากทำการทดลองการทำงานของรูปแบบจำลอง แล้วโปรแกรม COMNET III จะเก็บค่าที่ได้ทางสถิติอยู่ในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลที่เป็นข้อ-ความ (Text File) โดยผู้ใช้สามารถนำผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของโปรแกรม ไปใช้ในการวิเคาะห์การทำงานของรูปแบบจำลองที่สร้างขึ้นได้

- ตัวอย่างที่ 1 รายงานแสดงค่า Utilization ของ Links

CACI COMNET III Release 1.3 (Build 1518) (Academic license) Sat Nov 22 11:31:43 1997

PAGE 14

exper1

LINKS: CHANNEL UTILIZATION

REPLICATION 1 FROM 0.0 TO 10.0 SECONDS

	FRAMES		TRANSMISSION DELAY (MS)			%
LINK	DELIVERED	RST/ERR	AVERAGE	STD DEV	MAXIMUM	UTIL
Link1	1252	0	0.841	0.165	2.766	10.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวอย่างที่ 2 รายงานแสดงขนาดของข้อมูลที่รับ-ส่งใน Links

CACI COMNET III Release 1.3 (Build 1518) (Academic license) Sat Nov 22 11:31:43 1997

PAGE 15

exper1

LINKS: FRAME SIZE

REPLICATION 1 FROM 0.0 TO 10.0 SECONDS

	FRAME SIZES (BYTES)			
LINK	COUNT	AVERAGE	STD DEV	MAXIMUM
Link1	1252	1000.000	0.000	1000.000

- ตัวอย่างที่ 3 รายงานแสดงสถานะภาพการชนกันของข้อมูลที่อยู่ใน Link

CACI COMNET III Release 1.3 (Build 1518) (Academic license) Sat Nov 22 11:31:43 1997

PAGE 16

exper1

LINKS: COLLISION STATS

REPLICATION 1 FROM 0.0 TO 10.0 SECONDS

LINK NAME	Link1
ACCESS PROTOCOL	CSMA/CD
COLLISION EPISODES	9
COLLIDED FRAMES	18

NBR OF TRIES TO RESOLVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AVERAGE	2.00
STANDARD DEVIATION	0.94
MAXIMUM	3

NBR OF DEFERRALS 115

DEFERRAL DELAY (MS)

AVERAGE	0.42
STANDARD DEVIATION	0.24
MAXIMUM	0.79

DEFERRAL QUEUE SIZE (FRAMES)

AVERAGE	0.00
STANDARD DEVIATION	0.07
MAXIMUM	2

MULTIPLE COLLISION EPISODES

NBR EPISODES	0
AVG PER EPISODE	0.00
MAX PER EPISODE	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาวเกษรา เวียงวะลัย
วันเดือนปีเกิด	24 มีนาคม 2512
สถานที่เกิด	จังหวัดกาฬสินธุ์
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	คบ. (คอมพิวเตอร์ศึกษา)
สถานที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันราชภัฏมหาสารคาม
ปีที่สำเร็จการศึกษา	2535
ประสบการณ์ทำงาน	พ.ศ. 2535 - ปัจจุบัน รับราชการ ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 4 สถาบันราชภัฏภูเก็ต จ.ภูเก็ต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้