

# จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทย

## Thai Electronic Mail



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

033393

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2536

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทย

ผู้จัดทำ

1. นายกิตติ คำรณฤทธิ์ 33100020

2. นายนภัทร สระเยี่ยม 33100161

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

( อ. เกรียงไกร วงศ์โรจนารณ์ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทย

## Thai Electronic Mail



**ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**

**สาขาวิศวกรรมโทรคมนาคม**

**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

**ปีการศึกษา 2536**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2536

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

เรื่อง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทย

ผู้จัดทำ

1. นายกิตติ คำรณฤทธิ์ 33100020

2. นายนภัทร สระเยี่ยม 33100161

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

( อ. เกรียงไกร วงศ์โรจนารณ์ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทย

## Thai Electronic Mail

โดย นายกิตติ คำรณฤทธิ์

นายนภัทร สระเอี่ยม

อาจารย์ที่ปรึกษา อ. เกรียงไกร วงศ์โรจนภรณ์

### **บทคัดย่อ**

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นระบบรับฝากข้อความ รับส่งข่าวสารบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้ใช้สามารถรับส่งข่าวสารบนระบบเครือข่ายได้ทั่วโลกอย่างรวดเร็ว ผู้ใช้สามารถกำหนดกลุ่มผู้รับข่าวสารร่วมกันได้ นอกจากนี้ยังสามารถส่งไฟล์ข้อมูลอื่นๆนอกเหนือจากข่าวสารที่ต้องการรับส่ง เช่น ข้อมูลภาพ และเสียง ข้อดีต่างๆของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ทำให้ปัจจุบันระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จัดเป็นโปรแกรมที่ใช้งานกันมากที่สุดในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

โครงการที่ทำนั้เป็นการพัฒนาระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทยบนระบบเครือข่ายที่ใช้เน็ตเวิร์กเป็นระบบจัดการ ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นที่แพร่หลายมากที่สุด เพื่อให้ผู้ใช้ระบบเครือข่ายสามารถใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### **ABSTRACT**

Electronic mail ( E-Mail ) is a message management system which can send and receive messages based on computer network. This system can receive and send informations on network all over the world. User can establish the specific recipient group to receive message. E-Mail can send not only message file but also voice or image file. The profit of electornic mail will improve the efficiency of the computer network and nowadays electronic mail system is the most popular program used in the computer network.

This project is purposed to develop Thai electronic mail system that operated on NetWare network operating system which is the most wide-spreaded local computer network to improve the feature of electronic mail for efficiency usage.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งนี้ การทำซ้ำหรือดัดแปลงเอกสารดังกล่าวโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 หลักการของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	2
2.1 ประโยชน์ของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	2
2.2 การใช้งานระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	3
2.3 ส่วนประกอบของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	5
2.4 โครงสร้างข่าวสารข้อมูลจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	7
2.5 กลไกของการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	8
2.6 ระบบรักษาความปลอดภัยของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	9
2.7 การเชื่อมต่อโดยใช้โมเด็ม	10
2.8 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกล	11
2.9 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น	12
บทที่ 3 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นที่ใช้เน็ตเวิร์ก	16
3.1 ลักษณะโดยทั่วไปของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น	16
3.2 ลักษณะโดยทั่วไปของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบเน็ตเวิร์ก	17
3.3 ความสามารถในการติดต่อสื่อสารของเน็ตเวิร์ก	17
3.4 การรักษาความปลอดภัยของเน็ตเวิร์ก	17
3.5 การติดต่อสื่อสารของเน็ตเวิร์ก	18
3.6 ส่วนประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระดับท้องถิ่นแบบเน็ตเวิร์ก	19
3.7 โนเวลล์เน็ตเวิร์ก 386	22
บทที่ 4 ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทยบนระบบเครือข่ายแบบเน็ตเวิร์ก	23
4.1 การติดต่อกับระบบจัดการแบบเน็ตเวิร์ก	27
4.2 รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลในหน่วยความจำของเน็ตเวิร์ก	27
4.3 แพ็กเก็ตร้องขอและแพ็กเก็ตตอบสนอง	27
4.4 ข้อกำหนดการเขียนโปรแกรมติดต่อกับระบบจัดการ	28
4.5 ฟังก์ชันหลักของ TMail	29
4.6 การจัดเก็บจดหมายของ TMail	30
4.7 การเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลของ TMail	31

เอกสารบทที่ 5 สรุปการทำงานและข้อเสนอแนะ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ	36
หนังสืออ้างอิง	37
สารบัญญัตราสาร	
ตารางที่ 2.1 ส่วนหัวของโครงสร้างข้อมูลข่าวสาร	7
ตารางที่ 4.1 โครงสร้างของเมลเฮดเดอร์ของ TMAIL	25
สารบัญญัตรูปภาพ	
รูปที่ 2.1 ผังงานแสดงการทำงานโดยทั่วไปของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	4
รูปที่ 2.2 ยูสเซอร์ เอเจนต์ของ TMail	6
รูปที่ 2.3 จอภาพขณะทำการรับจดหมายของ TMail	7
รูปที่ 2.4 การจัดรูปแบบของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระยะไกล	11
รูปที่ 2.5 การจัดรูปแบบของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น	14
รูปที่ 3.1 รูปแบบพื้นฐานของเฟรม	19
รูปที่ 3.2 รูปแบบการติดต่อของสถานีผู้ใช้กับศูนย์บริการข้อมูล	21
รูปที่ 4.1 หน้าจอของโปรแกรม TMail	25
รูปที่ 4.2 ผังงานแสดงการทำงานของ TMail	26
รูปที่ 4.3 การเข้ารหัสบล็อกข้อมูลโดยการเลื่อนไปทางซ้ายแบบวนรอบ	31
รูปที่ 4.4 การเข้ารหัสบล็อกข้อมูลโดยการเลื่อนขึ้นด้านบนแบบวนรอบ	32
รูปที่ 4.5 การแนบเพิ่มข้อมูลไปกับจดหมายของ TMail	32
รูปที่ 4.6 การอ่านจดหมายของ TMail	33
รูปที่ 4.7 การเก็บจดหมายที่อ่านลงบนเพิ่มข้อมูลของ TMail	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลงอย่างรวดเร็ว จึงมีการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์กันอย่างแพร่หลาย ในหลายหน่วยงานที่มีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมาก จะมีการนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องมาทำการเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน เกิดเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อให้สถานีผู้ใช้ทุกเครื่องสามารถใช้ทรัพยากรต่างๆที่มีอยู่อย่างจำกัดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ เช่น เครื่องพิมพ์ แบบเลเซอร์ จานแม่เหล็กขนาดใหญ่ และทำให้สถานีผู้ใช้แต่ละสถานีสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันได้

ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ( Electronic Mail ) เป็นระบบรับฝากข้อความ และรับส่งข่าวสารบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีลักษณะการใช้งานคล้ายกับการรับส่งจดหมายในชีวิตประจำวัน กล่าวคือระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะมีศูนย์ไปรษณีย์กลาง (Postoffice) ตู้รับส่งจดหมาย (Mailbox) เช่นกัน แต่ต้องใช้งานบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งแต่ละระบบก็มีการจัดการที่แตกต่างกันออกไป แต่อย่างไรก็ตาม จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ก็สามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการจัดการระบบแตกต่างกันได้

ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ทำให้ผู้ใช้สามารถรับส่งข่าวสารบนระบบเครือข่ายได้ทั่วโลกอย่างรวดเร็วและประหยัดค่าใช้จ่าย ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะกระทำโดยการตรวจสอบผู้รับ และเข้ารหัสข่าวสารเพื่อป้องกันการลักลอบอ่าน ผู้ใช้สามารถกำหนดกลุ่มผู้รับข่าวสาร ซึ่งทำให้สามารถจัดการประชุมร่วมกันได้ ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์สามารถจัดเก็บข่าวสารที่ได้รับให้เป็นหัวข้อ ส่งข่าวสารนั้นต่อไปยังผู้รับรายอื่นได้ทันที และสามารถส่งไฟล์ข้อมูลอื่นๆนอกเหนือจากข่าวสารที่ต้องการรับส่งไปได้ รวมไปถึงไฟล์ข้อมูลภาพและเสียง ข้อดีต่างๆของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ทำให้ปัจจุบันระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จัดเป็นโปรแกรมที่มีการใช้งานกันมากที่สุดในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

## บทที่ 2

### หลักการของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ( Electronic Mail หรือ E-mail ) เป็นระบบรับส่งข่าวสารจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆที่เชื่อมต่อกันอยู่บนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แรกเริ่มนั้น ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถูกพัฒนามาจากการใช้งานในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างนักวิจัยที่ใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เดียวกัน แต่อยู่ต่างห้อง ต่างอาคารกัน ซึ่งการติดต่อข่าวสารโดยตรงไม่สะดวก จึงได้มีการพัฒนาระบบรับส่งข่าวสารโดยใช้ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ขึ้น การพัฒนาในช่วงแรกๆ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะมีการใช้งานจำกัด โดยผู้ใช้ทั้งสองฝ่ายจะต้องอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์เพื่อติดต่อสื่อสารกันโดยตรง ต่อมาได้มีการพัฒนาระบบรับฝากข่าวสารขึ้น เพื่อให้ระบบสามารถทำงานอยู่ได้อย่างอัตโนมัติ โดยระบบจะเตือนผู้รับว่ามีข่าวสารที่ยังไม่ได้อ่านเมื่อผู้รับใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในครั้งต่อมา

#### 2.1 ประโยชน์ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

การเรียกเข้าโดยโทรศัพท์มีโอกาสที่ ผู้รับจะไม่อยู่ถึง 50-70% ซึ่งระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้แก้ปัญหานี้ได้ดี ในธุรกิจสามารถใช้ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์โดยทำการส่งคำสั่งการทำงานให้ผู้ร่วมงานแต่ละคน รวมทั้งข้อแนะนำเป็นรายบุคคลไป อีกทั้งสามารถส่งไฟล์ไปได้พร้อมกับการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละครั้งอีกด้วย ซึ่งสามารถจำแนกข้อดีของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ดังนี้

-สามารถส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเพิ่มความถูกต้องและรวดเร็วในการตัดสินใจ และให้บริการทางธุรกิจ

-ทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลกับบุคคล หรือบุคคลกับกลุ่มบุคคลมีความสะดวกคล่องตัวมากขึ้น โดยที่สามารถส่งข่าวสารให้กับกลุ่มบุคคลทั้งที่อยู่ภายในสำนักงาน และสถานที่อื่นๆที่ห่างไกลได้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งสามารถโต้ตอบจดหมายกันได้ทันที

- ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางและทำให้การสื่อสารรวดเร็วขึ้น
- เหมาะสำหรับการสื่อสารที่มีการข้ามเส้นแบ่งเขตเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ไม่จำกัดชนิดของไฟล์ที่ส่งแนบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์มาด้วย เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เพิ่มประสิทธิภาพของการรับส่งข่าวสารให้ดีขึ้น
- ใช้งานง่ายและมีความเชื่อถือได้สูง
- ประหยัดเมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียกโดยโทรศัพท์

## 2.2 การใช้งานระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

โดยทั่วไปแล้วระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของผู้ผลิตแต่ละบริษัทจะมีฟังก์ชันและการใช้งานคล้ายๆกันดังต่อไปนี้

1. เข้าสู่ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์โดยการป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน เราจะเห็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่เราได้รับเรียงตามลำดับ ซึ่งมักจะเป็นลำดับของเวลา โดยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ฉบับล่าสุดจะอยู่อันดับแรก หรืออาจจะเรียงลำดับแบบอื่นๆ เช่น ชื่อผู้ส่งก็ได้ ข้อมูลที่แสดงจะประกอบไปด้วย ชื่อของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ชื่อผู้ส่ง แพล็กแสดงสถานะของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ว่าอ่านหรือยังไม่อ่าน เป็นต้น

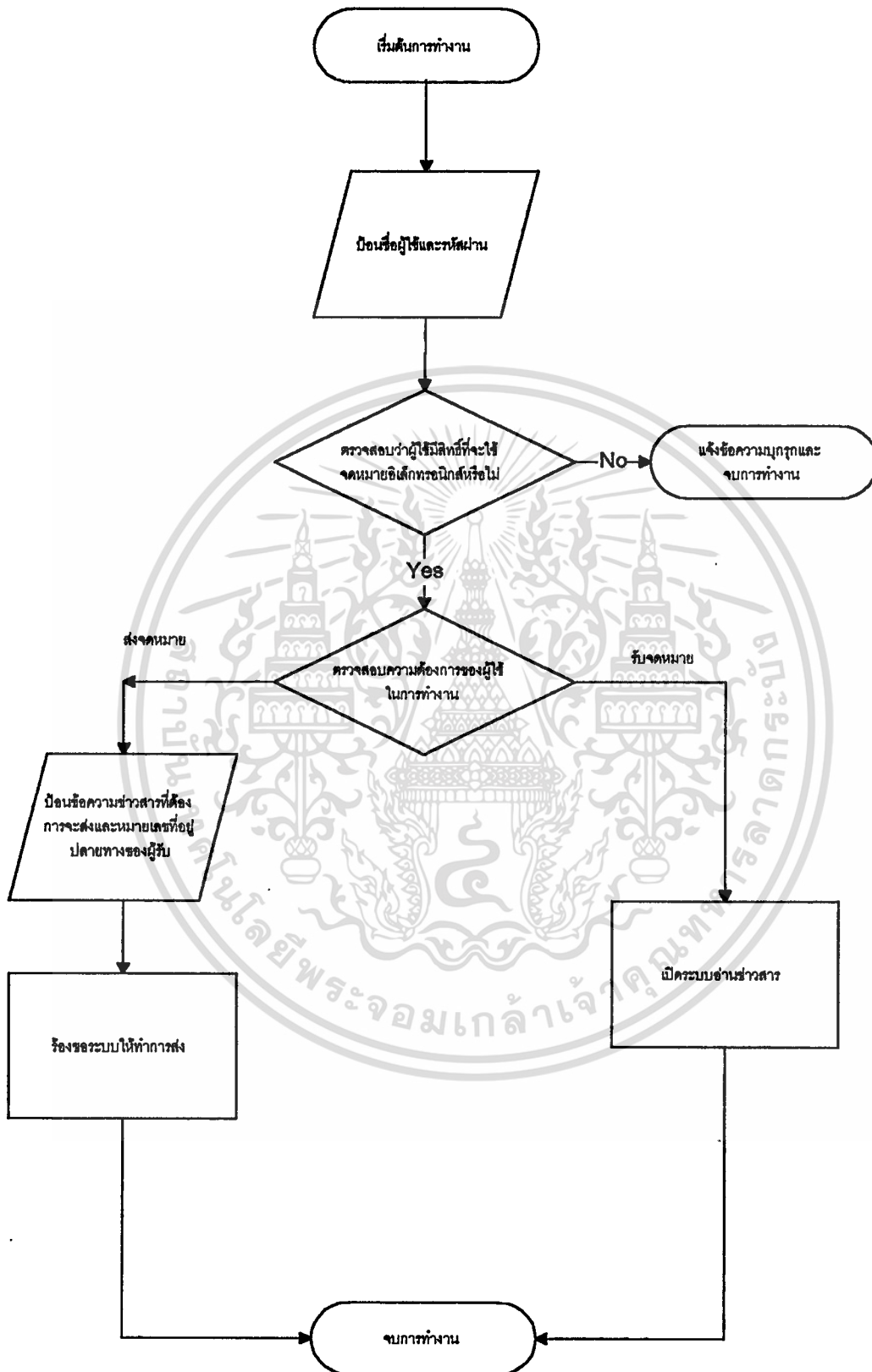
2. ในการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ สามารถเลือกรายชื่อผู้รับได้จากไดเรกทอรีแสดงรายชื่อสมาชิกของผู้ใช้ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ( Directory Service ) โดยสามารถเลือกส่งให้ผู้รับทุกคนได้เช่นเดียวกับระบบบุลเล็ตบอร์ด หรือระบุผู้รับ ในบางระบบอาจจะมีฟังก์ชันที่สามารถติดต่อกันได้โดยตรง ( Online Mail ) หรือทำการประชุมร่วมได้ ( Conference )

3. สร้างไฟล์จดหมายที่เป็นข้อความโดยการใช้ เท็กซ์อีดิเตอร์ ( Text Editor ) หรือ เวิร์ดโปรเซสเซอร์ ( Word processor ) หรือ อีดิเตอร์ของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เอง

4. ทำการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยสามารถแนบไฟล์อื่นมาพร้อมกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ ซึ่งชนิดของไฟล์และจำนวนไฟล์ที่สามารถส่งได้จะขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของแต่ละบริษัท หลังจากทำการส่งแล้ว จดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะไปปรากฏที่ตู้รับจดหมาย ( Mailbox ) ของผู้รับทันที

5. ถ้าผู้รับกำลังใช้งานระบบเครือข่ายอยู่ในขณะนั้น จะมีเสียงเตือนหรือข้อความเตือนบอกว่ามีจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ส่งมา หรือถ้าผู้รับไม่ได้ใช้งานอยู่ เมื่อผู้ใช้เข้าใช้งานเครือข่ายในเวลาต่อมาก็จะมีสัญญาณเตือนผู้ใช้เช่นกัน

6. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งมาสามารถอ่านได้โดยใช้เท็กซ์อีดิเตอร์ สามารถทำสำเนาไฟล์เพื่อเก็บไว้หรือส่งไปยังผู้รับคนอื่น ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันและความสามารถของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับควรใช้ภายในอาคารศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
**รูปที่ 2.1** ผังงานแสดงการทำงานโดยทั่วไปของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ส่วนประกอบของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่

1. ฟรอนท์เอนด์ ( Front End ) หรือยูสเซอร์ เอเจนท์ ( User Agent - UA ) เป็นส่วนแสดงผลและรับคำสั่งจากผู้ใช้เป็นส่วนที่ผู้ใช้สัมผัสได้โดยตรง ผู้พัฒนาแต่ละบริษัทจะออกแบบให้มีผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย (User Friendly) ซึ่งมักจะประกอบไปด้วยเมนู ที่มีฟังก์ชันการทำงานต่างๆดังนี้

### กลุ่มฟังก์ชันพื้นฐาน

- Creat ใช้ในการสร้างจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการส่ง
- Send ใช้ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างแล้ว
- Notification เตือนเมื่อได้รับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ใหม่
- Inbox ส่วนแสดงรายชื่อของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับ
- Read ใช้อ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ สามารถเลื่อนอ่านข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ทั้งหมด
- Save ใช้สำเนาไฟล์ลงบนดิสก์

### กลุ่มฟังก์ชันระดับปานกลาง

- Outbox แสดงรายชื่อจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งเพื่อยืนยันว่าส่งไปเรียบร้อยแล้ว
- Forward เพื่อส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้รับมาต่อไปยังผู้รับคนอื่น
- Carbon Copy เพื่อส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังผู้รับคนอื่น แต่จดหมายอิเล็กทรอนิกส์เดิมยังอยู่

- Attachment เพื่อแนบไฟล์อื่นมาด้วย

- Encryption เพื่อเข้ารหัสจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

- Message Priority เพื่อบอกระดับความเร่งด่วนของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

- Mailing List แสดงรายชื่อผู้รับเพื่อความสะดวกในการส่ง

### กลุ่มฟังก์ชันพิเศษ

- Viewing Attached File เพื่อตรวจดูไฟล์ที่แนบมา อาจจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์รูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า หรือ ไฟล์แบบกระดาษทดอิเล็กทรอนิกส์ หรือไฟล์แบบฐานข้อมูล  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Searching Message by Criteria เพื่อใช้ค้นหาจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามวันเวลา ชื่อผู้ส่งหรือชื่อจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

- Rules-based Message Management เพื่อจัดการกับไฟล์ที่ได้รับเก็บไว้

2. แบ็คเอนด์ ( Back End ) หรือ ทรานสปอร์ต เอเจนต์ ( Transport Agent -TA ) เป็นส่วนสำคัญที่สุดของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เป็นสิ่งที่ใช้วัดความสามารถและความเชื่อถือได้ของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ มีหน้าที่รับส่งข่าวสารและจัดการระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนนี้ผู้ใช้จะมองไม่เห็นโดยตรง บางครั้งอาจจะเรียกว่า แมสเสจ ทรานสปอร์ต เอเจนต์ ( Message Transport Agent - MTA ) สามารถแบ่งออกเป็นส่วยย่อยหลายส่วน เช่น

- Transport Service ส่วนบริการการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

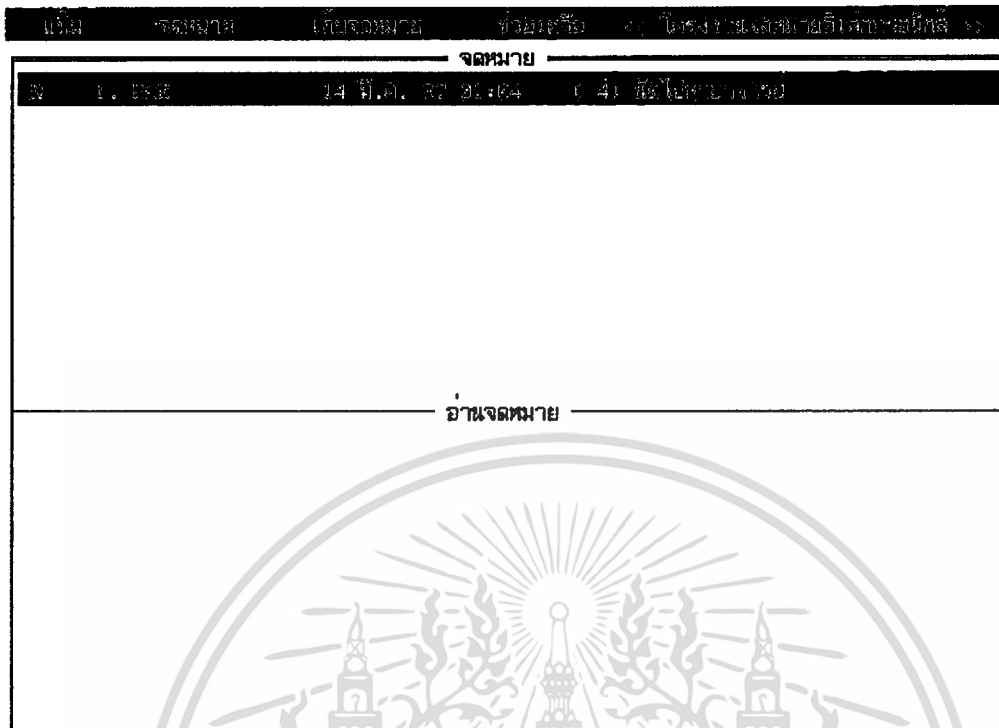
- Directory Service ส่วนบริการไดเรกทอรีเพื่อให้ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ สามารถปรับเลขหมายปลายทางของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์อื่นให้มีเลขที่อยู่เดียวกัน

- Message Store ส่วนเก็บข่าวสารของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

File	Sender	Recipient	Date	Size	View
จดหมาย					
อ่านจดหมาย					

Arrow Up,Down:-เลื่อน, D,U:-ลบ,ไม่ลบ, ESC:-เมนู, ENTER:-อ่าน, AltX:-กลับสู่ระบบ,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน **รูปที่ 2.2 แสดงส่วนยูสเซอร์ เอเจนต์ของ TMail** นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Arrow Up,Down:-เลื่อน D,U:-ลบ,ไม่ลบ ESC:-เมนู ENTER:-อ่าน AltX:-กลับสู่ระบบ

### รูปที่ 2.3 แสดงจอภาพขณะทำการรับจดหมายของ TMail

## 2.4 โครงสร้างของข่าวสารข้อมูลจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ข่าวสารจะสามารถส่งไปถึงผู้รับได้จำเป็นต้องมีที่อยู่ผู้รับ นอกจากนี้ยังต้องประกอบไปด้วยส่วนอื่น ๆ อีก ซึ่งแยกออกเป็น ส่วนหัว (Header) ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลดังตารางที่ 1 และส่วนข่าวสาร (Body)

### ตารางที่ 2.1 แสดงส่วนหัวของโครงสร้างข้อมูลข่าวสาร

รายละเอียด	รายละเอียด	ป้อนเข้าโดย
To :	ผู้รับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	ผู้ส่ง
From :	ชื่อผู้ส่ง	ระบบ
Subject :	หัวข้อของข่าวสาร	ผู้ส่ง
Time :	เวลาที่กระทำ	ระบบ
Date :	วันที่ทำการสร้าง	ระบบ

## 2.5 กลไกการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

กลไกการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละบริษัทที่ผลิตระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะมีส่วนที่แตกต่างกันออกไป จึงต้องมีการกำหนดมาตรฐานที่จะคอยกำหนดลักษณะการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่แตกต่างกันสามารถรับส่งข้อความจากระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์อื่นได้ เช่น MHS และ X.400

MHS (Message Handling Service) เป็นระบบเปลี่ยนโปรโตคอลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ บริษัทโนเวลล์ซึ่งเป็นผู้พัฒนาระบบจัดการเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นที่ชื่อเน็ตแวร์ (NetWare) ได้นำมาตรฐานแบบ MHS มาใช้กับตัวเน็ตแวร์ เนื่องจากตัวระบบจัดการแบบเน็ตแวร์นั้นเป็นมาตรฐานของระบบจัดการเครือข่ายแบบท้องถิ่นแบบที่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์แบบส่วนบุคคล (Personal Computer - PC) เป็นสถานีผู้ใช้ ทำให้ MHS กลายเป็นมาตรฐานของการติดต่อสื่อสารจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่นไปด้วย ถ้าต้องการใช้ MHS ในการส่งข่าวสารจากโหนดหนึ่งในเครือข่ายไปยังอีกโหนดที่อยู่บนอีกเครือข่ายหนึ่ง จะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ของระบบเครือข่ายตัวหนึ่งทำงานโปรแกรม MHS Connectivity Manager ซึ่งอาจจะเป็นศูนย์บริการข้อมูลหรือสถานีผู้ใช้เครื่องอื่นก็ได้ ซึ่งเรียกคอมพิวเตอร์ตัวนี้ว่า MHS Host MHS ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ทั้งที่อยู่บนระบบและอยู่นอกระบบที่ใช้งานอยู่ และลักษณะการให้บริการ เช่น โทรสาร หรือ MCI Mail ซึ่งผู้ใช้ต้องกำหนดข้อมูลดังกล่าวให้ MHS ซึ่งหลังจากกระบวนการดังกล่าวก็จะทำให้ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ MHS สามารถติดต่อสื่อสารกับระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆได้

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) เป็นโปรโตคอลที่ใช้ระหว่างคอมพิวเตอร์เครือข่ายแต่ละสถานีบนระบบจัดการแบบ UNIX SMTP จัดเป็นโปรโตคอลการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนโปรโตคอลแบบ TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ซึ่งเป็นมาตรฐานของการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ Internet ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายแบบไกล ทำให้สามารถติดต่อส่งข่าวสารไปได้ทั่วโลก การอ้างหมายเลขที่อยู่ของผู้ส่งและผู้รับสามารถทำได้ 2 วิธี วิธีแรกเรียกว่า Bang หรือ UUCP เมื่อต้องการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ใช้จะต้องบอกเส้นทางการส่งทั้งหมด ซึ่งทำให้การใช้งานยุ่งยากมาก เช่น ถ้าผู้ใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่อยู่ในระบบชื่อ elect ต้องการส่งผ่านระบบ tele ไปยังผู้ใช้ชื่อ poo ที่อยู่บนระบบคอมพิวเตอร์ชื่อ comp ผู้ส่งจะต้องกำหนด



ต้องกำหนดเลขที่อยู่ปลายทางของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เป็น telnetcomp!poo ซึ่งหากมีหลายๆ ระบบอยู่บนเส้นทางจะยุ่งยากมาก ส่วนวิธีที่สอง เรียกว่า DNS (Domain Name System) หรือ Internet Addressing การทำงานจะเก็บโดเร็กทอรีที่อยู่ของผู้รับรวมทั้งเส้นทางการส่งไว้ ผู้ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จึงเพียงแต่ต้องรู้ชื่อผู้รับปลายทางและชื่อระบบที่ผู้รับปลายทางอยู่เท่านั้น เช่น poo@crsc.kmitl.ac.th ซึ่งหมายถึงผู้รับชื่อ poo อยู่บน Host ชื่อ kmitl.ac.th อันหมายถึง kmitl ซึ่งเป็น academic ใน Thailand บนโดเมนย่อย crsc

X.400 เป็นโปรโตคอล ของ CCITT ที่กำหนดขึ้นเป็นมาตรฐาน แต่มีจุดอ่อนที่ไม่มีระบบบริการโดเร็กทอรี การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ด้วย X.400 จำเป็นต้องทราบหมายเลขที่อยู่ของผู้รับก่อน จึงจะสามารถส่งไปได้ จึงต้องใช้ X.500 Directory Stand ทำหน้าที่หาหมายเลขที่อยู่ของปลายทางให้ นอกจากนี้ X.400 ยังมีขนาดใหญ่และมีความสลับซับซ้อนสูง ทำให้การติดตั้งและการดูแลทำได้ยาก อย่างไรก็ตาม X.400 สามารถกำหนดลำดับความสำคัญของข่าวสารได้ เพื่อเป็นตัวบอก MTA ว่าข่าวสารนั้นควรจะถูกส่งเร็วแค่ไหน ข้อความที่ส่งไปสามารถเข้ารหัสได้ รูปแบบของข้อมูลที่ส่งไปได้มีมากมาย ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ เสียง เพราะตามทฤษฎีแล้ว X.400 จะไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของขนาดหรือปริมาณของข้อความที่อยู่ในข่าวสารแต่ละชุด

## 2.6 ระบบรักษาความปลอดภัยของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

เพื่อความปลอดภัยของข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะป้องกันการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้รับ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบ่งระดับการรักษาความปลอดภัย ดังต่อไปนี้

1. ระบบรักษาความปลอดภัยของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยทั่วไปแล้วระบบเครือข่ายจะมีระบบรักษาความปลอดภัยของตนเอง ก็คือ รหัสผ่านในตอนที่ผู้ใช้ทำการล็อกอิน (login) เข้าระบบเครือข่าย เพื่อเป็นการกำจัดและป้องกันผู้ที่ไม่มิลิทธิหรือไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้ระบบเครือข่าย โดยมีผู้ควบคุมระบบเครือข่าย (Network Supervisor) เป็นผู้ให้สิทธิและเพิกถอนสิทธินี้

2. รหัสผ่านในการเรียกใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ในการเรียกใช้งานโปรแกรมจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ใช้จำเป็นต้องป้อนรหัสผ่านของตนเอง ซึ่งจะเป็นเป็นรหัสผ่านคนละส่วนกับรหัสผ่านในการล็อกอินเข้าเครือข่าย ระบบที่ดีจะมีการบันทึกความพยายามในการเข้ามาใช้งานเครือข่ายเมื่อป้อนรหัสผ่านที่ผิด และจำกัดจำนวนครั้งเพื่อให้ผู้ควบคุมเครือข่ายว่ามีผู้ใช้งานคนใดมีความเสี่ยงต่อความปลอดภัยในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และทำการเตือนให้ผู้ใช้ทำการเปลี่ยน

รหัสผ่านของตน ในบางระบบที่อนุญาตให้ใช้การเข้าถึงระยะไกล(Remote Access) อาจมีการตรวจสอบหมายเลขโทรศัพท์ของผู้เรียกเพื่อตรวจสอบกับฐานข้อมูลที่มีอยู่เพื่อใช้ในการพิจารณาการเข้าสู่เครือข่ายของผู้เรียก

3. การเข้ารหัสจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ระบบจะทำการเข้ารหัสจดหมายอิเล็กทรอนิกส์โดยอัตโนมัติเพื่อป้องกันการเข้าถึงของโปรแกรมเมอร์ที่มีความรู้เรื่องระบบดีพอ และผู้ควบคุมระบบ นอกจากนี้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสำคัญมากๆ ซึ่งต้องการความปลอดภัยสูง ผู้ใช้อาจมีความจำเป็นต้องเข้ารหัสจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของตนก่อนส่ง ทางด้านรับก็จะมีเฉพาะผู้ที่สามารถถอดรหัสจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้เท่านั้น ที่สามารถเข้าใจข้อความในจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เป็นระบบที่จะต้องทำงานบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งโดยหลักการแล้ว คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถติดต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆได้ โดยการส่งผ่านข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น การแลกเปลี่ยนข้อมูลบนจานแม่เหล็ก การเชื่อมต่อด้วยสายเคเบิลโดยใช้โปรแกรมโอนย้ายข้อมูล การเชื่อมต่อด้วยสายเคเบิลและระบบจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น ( Local Area Network : LAN ) หรือการใช้โทรศัพท์เรียกเข้าหาคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นโดยใช้โมเด็มติดต่อผ่านโครงข่ายโทรศัพท์ เป็นต้น

การแลกเปลี่ยนข้อมูลบนจานแม่เหล็กเป็นวิธีง่ายๆ การใช้โปรแกรมโอนย้ายข้อมูลจะสามารถส่งผ่านข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็ว แต่ในทางปฏิบัติจะไม่สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง การใช้ระบบโทรคมนาคมจะมีความเหมาะสมสำหรับการเชื่อมต่อระยะไกลแต่จะมีอัตราการส่งผ่านข้อมูลต่ำ ส่วนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นจะมีความยุ่งยากในการติดตั้งและบำรุงรักษา แต่สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องและมีอัตราการส่งผ่านข้อมูลที่สูงมาก

## 2.7 การเชื่อมต่อโดยใช้โมเด็ม

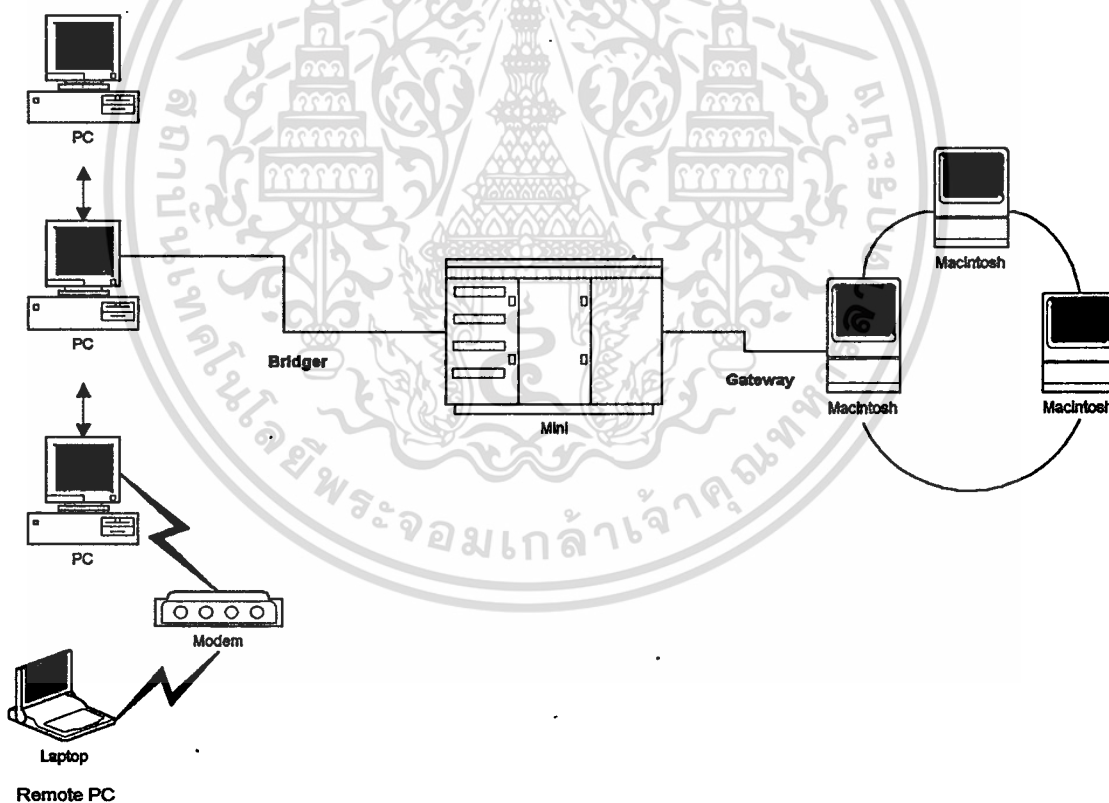
โมเด็ม( Modem ) เป็นอุปกรณ์มอดูเลตสัญญาณดิจิทัลให้อยู่ในรูปสัญญาณอะนาล็อกที่อยู่ในย่านความถี่ไม่เกิน 3400 Hz เพื่อให้สามารถใช้โครงข่ายโทรศัพท์ในการติดต่อสื่อสารข้อมูลจากระบบคอมพิวเตอร์ได้ ในปัจจุบันโมเด็มเริ่มเป็นที่นิยมใช้กันในการส่งข้อมูลในระยะไกลเพื่อเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ เข้ากับ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือใช้ใน ระบบบูลเลตินบอร์ด ( Bulletin-board system: BBS ) ซึ่งเป็นระบบแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์โดยผ่านโมเด็ม

ทำให้มีการรับบริการในเชิงพาณิชย์ด้วย เช่น ระบบดาด้าเน็ทของบริษัทชินวัตร ข้อแตกต่างระหว่างระบบบูลเลตินบอร์ดกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์อยู่ที่ ระบบบูลเลตินบอร์ดเป็นระบบที่มี

การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปให้ทุกคนในระบบ แต่ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์สามารถระบุผู้รับ หรือกลุ่มผู้รับได้

## 2.8 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกล ( Wide Area Network - WAN )

เป็นการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นหลายๆระบบเข้าด้วยกันให้กลายเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกล การเชื่อมต่อนี้สามารถทำได้โดยใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อแบบ บริดจ์ ( Bridge ) หรือ เราท์เตอร์ ( Router ) หรือ เกตเวย์ ( Gateway ) ซึ่งจะคอยทำการเชื่อมโยงแพ็กเก็ต ( Package ) ที่ส่งมาจากเครือข่ายหนึ่งผ่านไปยังเครือข่ายอื่นๆได้ การใช้งานอาจจะมองได้ว่าผู้ใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่อยู่ โดยไม่จำเป็นต้องสนใจลักษณะการเชื่อมต่อของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในแต่ละเครือข่าย



รูปที่ 2.4 แสดงการจัดรูปแบบของการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายระยะไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น ( Local Area Network : LAN )

เป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันในระยะใกล้ไม่เกิน 10 กิโลเมตรให้กลายเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะสามารถส่งผ่านข่าวสารข้อมูลระหว่างกันได้ โดยใช้แพ็กเก็ตข่าวสาร ระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่นจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้:

สถานีผู้ใช้ (Client ) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้งานกันทั่วไปโดยเชื่อมต่ออยู่ที่แต่ละโหนด(Node)ของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ระบบจัดการของสถานีผู้ใช้ เป็นโปรแกรมควบคุมสถานีผู้ใช้ให้สามารถติดต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้

การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการติดต่อสำหรับเชื่อมต่อสถานีผู้ใช้เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ศูนย์บริการข้อมูล ( Server ) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีทรัพยากรของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับให้สถานีผู้ใช้แต่ละเครื่องให้ใช้งานร่วมกัน เช่น เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ หรือ จานแม่เหล็กแบบแข็งความจุสูง เป็นต้น

ระบบจัดการของศูนย์บริการข้อมูล เป็นโปรแกรมควบคุมตัวศูนย์บริการข้อมูลให้สามารถจัดการข้อมูลและทรัพยากรต่างๆ ตามที่สถานีผู้ใช้แต่ละเครื่องร้องขอมาได้

สายเคเบิล ( Cable ) สำหรับนำสัญญาณที่ใช้ในการเชื่อมต่อ ซึ่งมีหลายลักษณะที่แตกต่างกันออกไป เช่น สายสัญญาณแบบ UTP ( Unshield -Twisted Pair ) หรือ เส้นใยนำแสง ( Optic fiber )

ปัจจุบันคำว่าระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น ( Local Area Network - LAN ) มักจะหมายถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบที่มีสถานีผู้ใช้เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แบบส่วนบุคคล (Personal Computer - PC )ที่ใช้งานกันอยู่ทั่วไป อย่างไรก็ตามความหมายที่แท้จริงของ LAN นั้นรวมกว้างไปถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีสถานีผู้ใช้เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบใดๆก็ได้ โดยมีระยะทางการเชื่อมต่อไม่เกิน 10 กิโลเมตร

ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นจะประกอบไปด้วย

- โมดูลสำหรับศูนย์บริการข้อมูล (Server module ) เป็นส่วนที่ขึ้นอยู่กับระบบจัดการของศูนย์บริการข้อมูลว่าใช้ระบบจัดการแบบใด โดยทั่วไปจะมีส่วนบริการไดเรกตอรีซึ่งเป็นรายนามที่อยู่ของผู้ใช้ในระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ E-mail engine ซึ่งเป็นฐานข้อมูลของจดหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าอิเล็กทรอนิกส์สำหรับใช้เก็บข่าวสารต่างๆ และส่วนบริการการโอนย้าย สำหรับส่งข่าวสารและไฟล์

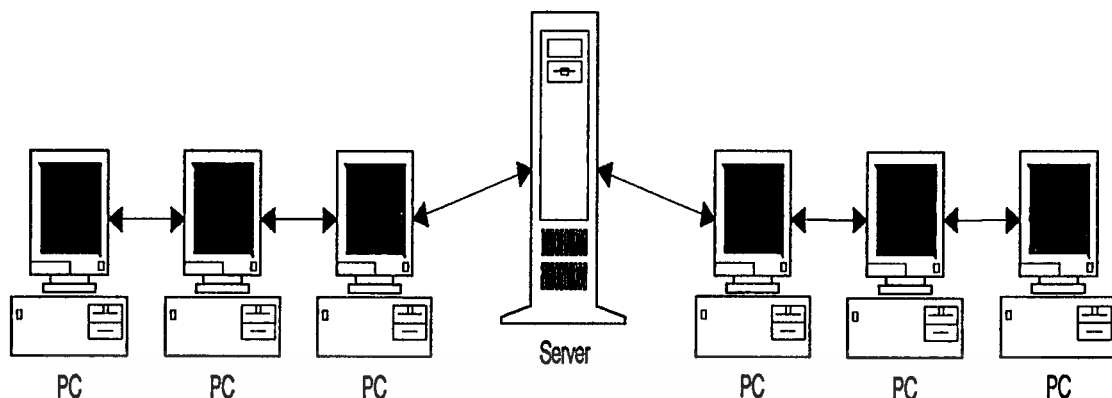
รอนิกส์สำหรับใช้เก็บข่าวสารต่างๆ และส่วนบริการการโอนย้าย สำหรับส่งข่าวสารและไฟล์ที่แนบส่งมาด้วย

- โมดูลสำหรับสถานีผู้ใช้ (Client Module ) เป็นส่วนจัดการของแต่ละสถานีผู้ใช้ โดยทั่วไปจะมีส่วนติดต่อผู้ใช้ ซึ่งมักจะเป็นแบบเมนูให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้โดยง่าย

การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์อยู่ภายในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นวงเดียวกันโดยที่ไม่ได้มีการติดต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นวงอื่นจะไม่มี ความซับซ้อนอะไรมากนัก กล่าวคือ เมื่อผู้ใช้ต้องการส่งจดหมาย ก็เพียงแค่พิมพ์ข้อความเข้าไปในคอมพิวเตอร์แล้วระบุชื่อผู้รับ จากนั้นก็ส่งจดหมายไป ตัวจดหมายจะถูกเก็บไว้อยู่ในตัวศูนย์บริการข้อมูล ซึ่งอาจทำเป็นตู้จดหมายของผู้รับ หรือตู้จดหมายส่วนกลางก็ได้ แล้วแจ้งให้ผู้รับมารับจดหมายไป แต่ในกรณีที่มีการรับส่งอยู่ห่างออกไปคนละเครือข่าย ลักษณะเช่นนี้จะเป็นการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ข้ามจังหวัด ข้ามประเทศ หรือที่เรียกว่า Global Network ซึ่งมีคุณค่าและความสำคัญมากกว่าการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แต่เพียงในกลุ่มเล็กๆ มากนัก ในขณะเดียวกัน ความซับซ้อนของมันก็มีมากขึ้นด้วย การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะนี้ไม่สามารถเก็บข่าวสารทั้งหมดไว้ที่ศูนย์กลางเดียวกันได้ จำเป็นต้องส่งข่าวสารไปเก็บไว้ยังเครื่องของผู้รับโดยตรง หรือนำไปเก็บไว้ที่ศูนย์บริการข้อมูลของอีกเครือข่ายหนึ่ง ซึ่งก็เหมือนกับจดหมายที่ส่งระหว่างเมือง โดยเริ่มต้นจากผู้ส่งไปยังไปรษณีย์ท้องถิ่น แล้วต่อไปยังไปรษณีย์ของเมืองผู้รับ จากนั้นจึงค่อยส่งตรงไปยังเมืองผู้รับ

ระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันบนระบบเครื่อข่ายนั้นจะมีลักษณะการทำงานบนยูนิคอสเซิร์ฟ เอเจนท์ คล้ายคลึงกัน เนื่องจากต้องออกแบบมาให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย แต่ในส่วนของแมสเสจ ทรานสปอร์ต เอเจนท์นั้นจะแตกต่างกันออกไป เพราะขึ้นกับระบบเครือข่ายที่ใช้งานอยู่ ทำให้การใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นนั้นไม่เป็นที่ยอมรับแพร่หลายเท่ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้ UNIX ดังมีสาเหตุหลักคือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นนั้นมีหลักการออกแบบมาเพื่อใช้งานกันในระยะทางไกลไม่เกิน 10 กิโลเมตร โดยทั่วไปแล้วจะมีการติดตั้งใช้งานกันภายในบริษัท ซึ่งจะอยู่ในตึก อาคารเดียวกัน โดยไม่สนใจที่จะติดต่อออกไปนอกระบบเครือข่ายมากนัก ในการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์จึงมักจะใช้งานกันในเฉพาะระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานกันอยู่มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แสดงการจัดวางระบบของระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นที่ใช้งานกันนั้นมีลักษณะโครงสร้างระบบที่แตกต่างกันออกไปทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ของระบบและซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมดูแลระบบ การพัฒนาระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จึงมักจะขึ้นกับเทคโนโลยีของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้นด้วย ทำให้การแลกเปลี่ยนข่าวสารของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์มักทำกันได้ไม่ถนัดนัก การรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของสองระบบที่แตกต่างกันจำเป็นต้องมีรูปแบบบางอย่างร่วมกันเพื่อให้สามารถติดต่อกันได้ ข้อมูลที่เดินทางข้ามระบบเครือข่ายจะถูกตัดออกเป็นแพ็กเก็ต โดยมีส่วนต้นหรือส่วนหัวบอกว่าข้อมูลจะเดินทางไปไหน และมาจากไหน เสมือนว่าข่าวสารเหล่านี้ถูกบรรจุอยู่ในซองจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ถ้าระบบทั้งสองสามารถสร้างและเปิดซองจดหมายเพื่ออ่านข้อมูลภายในได้ แสดงว่าทั้งสองระบบสามารถรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ถึงกันได้ ปัจจุบันมี โปรโตคอล ที่เป็นมาตรฐานของการติดต่อสื่อสารของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้กันบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นอยู่ 2 แบบใหญ่ๆคือ MHS และ CCITT X.400

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโปรโตคอลทั้งสองแบบนี้เป็นมาตรฐานกลางๆ ซึ่งในระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะทำให้ตัวโปรแกรมใหญ่ขึ้นโดยไม่จำเป็น ทำให้ผู้พัฒนาระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไม่ค่อยสนใจในโปรโตคอลดังกล่าวมากนัก แต่มักจะสร้างโปรโตคอลในการติดต่อสื่อสารมาใช้เองมากกว่า จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่มีใช้กันโดยส่วนใหญ่จึงมักจะไม่มีการติดต่อดังกล่าวรวมอยู่ในตัวระบบ แต่จะทำการขายเป็นชุดโปรแกรมเพิ่มเติมแยกต่างหาก หากต้องการแลกเปลี่ยนตัวจดหมายอิเล็กทรอนิกส์กับระบบอื่นๆ ก็ทำได้โดยติดตั้งชุดโปรแกรมเชื่อมต่อนี้เพิ่มเติมเข้าไปกับระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแลกเปลี่ยนตัวจดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนระบบเครือข่ายหนึ่งๆกับระบบเครือข่ายอื่นๆ สามารถทำได้โดย

- ถ้าอยู่บนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เดียวกันก็แลกเปลี่ยนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ด้วย เมล์เซอร์เฟอร์
- ถ้าอยู่บนระบบเครือข่ายก็ใช้การเชื่อมต่อเครือข่ายเข้าช่วย (Internetwork Link)
- ถ้าอยู่บนระบบเครือข่ายที่ห่างกันมากๆ หรือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระยะไกลก็ติดต่อกันโดยใช้โมเด็ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นที่ใช้เน็ตแวร์

แนวโน้มการใช้งานระบบเครือข่ายแบบคอมพิวเตอร์ในประเทศไทยนั้น จะเห็นว่ามี การใช้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นกันอย่างแพร่หลาย และมีการติดตั้งระบบเครือข่าย แบบนี้เพิ่มขึ้นมากเรื่อยๆ เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่ไม่แพงมากนัก และสามารถขยายระบบออกไปได้ อีกโดยไม่ลำบากนัก จึงเหมาะกับองค์กรที่มีคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว และต้องการเชื่อมต่อ คอมพิวเตอร์เหล่านั้นเข้าเป็นระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น

ในโครงการนี้ได้เลือกพัฒนาระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทยเพื่อใช้กับระบบเครือ ข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นแบบที่ใช้เน็ตแวร์( NetWare ) ของบริษัทโนเวลล์เป็นระบบจัดการ ระบบเครือข่าย เหตุผลที่เลือกพัฒนาในระบบนี้คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบที่ใช้ UNIX เป็นระบบจัดการนั้นมีความสมบูรณ์และเป็นมาตรฐานอยู่แล้ว เนื่องจากส่วนจัดการของระบบ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์นั้นรวมอยู่ในตัวเคอร์เนลของระบบจัดการแบบ UNIX การรับส่งจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์สามารถทำได้โดยง่าย ผู้ใช้สามารถรับส่งข่าวสารได้ทั่วโลก ส่วนระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นนั้น ในประเทศไทยมีการใช้ระบบจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ เน็ตแวร์มากที่สุด แต่ตัวระบบจัดการแบบเน็ตแวร์รุ่นก่อนๆนั้นไม่มีส่วนจัดการของระบบจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ การใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะต้องซื้อชุดโปรแกรมเพิ่มเติมต่างหาก ถ้าหาก สามารถจัดทำระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถใช้ภาษาไทยได้จะทำให้มีการใช้งาน จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แพร่หลายมากขึ้น อย่างไรก็ตาม เน็ตแวร์ตั้งแต่รุ่น 4.0 เป็นต้นไปก็มีการ รวม MH system ซึ่งเป็นส่วนจัดการข้อมูลของระบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เข้าไปไว้ในระบบแล้ว แต่เนื่องจากระบบจัดการมีขนาดใหญ่มาก และเหมาะที่จะใช้งานกับระบบเครือข่ายแบบท้องถิ่น ขนาดใหญ่เท่านั้น ทำให้ไม่ค่อยมีการใช้งานกันมากนัก

#### 3.1 ลักษณะทั่วไปของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่น

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นเป็นการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถสื่อสารกันได้โดยใช้แพ็กเก็ตข่าวสาร ในแพ็กเก็ตจะมี ข้อมูลซึ่งบอกตำแหน่งของผู้ที่ส่งแพ็กเก็ตนั้นและผู้รับแพ็กเก็ต ซึ่งจะนำส่วนดังกล่าวมาใช้เพื่อการ จัดเส้นทาง ( Routing ) การจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นโดยส่วนใหญ่แล้วจะต้องมี ารค้า เอกสาร ไม่ ศูนย์บริการข้อมูล ( File Server ) อย่างน้อย 1 เครื่อง อย่างไรก็ตามการทำงานต่าง ๆ จะกระทำที่

เครื่องสถานีผู้ใช้นั้น ๆ ไม่ใช่บนศูนย์บริการข้อมูล และภายใต้ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นนั้นจะมีระบบจัดการที่ช่วยให้เครื่องสถานีผู้ใช้คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถใช้แฟ้มข้อมูลร่วมกัน การป้องกันเรคคอร์ด การกำหนดตั้งชื่อเครื่องและการส่งข่าวสารถึงสถานีผู้ใช้เครื่องอื่น ๆ

### **3.2 ลักษณะโดยทั่วไปของระบบจัดการเครือข่ายแบบเน็ตเวิร์ก**

เน็ตเวิร์กเป็นระบบจัดการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้กันมากที่สุดบนไมโครคอมพิวเตอร์แบบ PC ที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน ประมาณกันกว่ากว่า 90% ของการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบ LAN ในประเทศไทยนั้นใช้เน็ตเวิร์กเป็นระบบจัดการ ความนิยมนี้เนื่องจากเน็ตเวิร์กทำงานได้เป็นอย่างดี สามารถทำงานกับฮาร์ดแวร์ได้หลากหลายและยังมีการใช้ระบบรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสม นอกจากนี้เน็ตเวิร์กยังมีการเตรียมอุปกรณ์และซอฟต์แวร์สำหรับการใช้งานเครือข่ายไว้ให้มากเพียงพอ เน็ตเวิร์กสามารถมีเครื่องสถานีผู้ใช้ได้หลายแบบ เช่น PC หรือ Macintosh และสามารถเชื่อมโยงระบบเครือข่ายอื่น ๆ ได้หลายรูปแบบ ทั้งยังสามารถติดตั้งได้หลายโทโพโลยี

### **3.3 ความสามารถในการติดต่อสื่อสารของเน็ตเวิร์ก**

เน็ตเวิร์กมีความสามารถในการติดต่อสื่อสารแบบเครือข่ายกับเครือข่าย เครือข่ายกับคอมพิวเตอร์ระยะไกล และเครือข่ายกับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง

การติดต่อสื่อสารแบบเครือข่ายกับคอมพิวเตอร์ระยะไกล เป็นการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายกับคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกลออกไปโดยใช้โมเด็มในการเชื่อมต่อ

การติดต่อสื่อสารแบบเครือข่ายกับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางจะทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์แบบเมนเฟรม หรือ Asynchronous host ทุกชนิดได้

### **3.4 การรักษาความปลอดภัยของเน็ตเวิร์ก**

เน็ตเวิร์กมีระบบการรักษาความปลอดภัยอยู่ด้วยกัน 4 ประเภท เพื่อจำกัดสิทธิ์การอนุญาตการเข้าถึงศูนย์บริการข้อมูล ไดเร็กตอรี และ แฟ้มข้อมูล

1. Login/Password ควบคุมการใช้งานระดับศูนย์บริการข้อมูล การกำหนดชื่อเฉพาะของผู้ใช้แต่ละคนและรหัสผ่าน สำหรับการเข้าถึงศูนย์บริการข้อมูล

2. Trustee Security การให้สิทธิ์กับผู้อื่น คือ การอนุญาต หรือ ไม่อนุญาต และ กำหนดขอบเขตการเข้าถึงในแต่ละไดเร็กตอรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Directory Security ในแต่ละไดเรกทอรีจะมีการจำกัดการรักษาความปลอดภัยเฉพาะแต่ละไดเรกทอรี

4. File Attributes ควบคุมการใช้งานระดับแฟ้มข้อมูล แฟ้มข้อมูลสามารถกำหนดให้มีการอ่านได้เพียงอย่างเดียว เพื่อป้องกันการแก้ไขแฟ้มข้อมูล

การรักษาความปลอดภัยในแต่ละระดับ จะมีชุดของสิทธิและลักษณะเฉพาะของตัวเอง ซึ่งจะใช้งานร่วมกันหรือใช้แยกกันก็ได้ ซึ่งจะทำให้ระบบการรักษาความปลอดภัยสามารถจัดให้มีความซับซ้อนได้ตามต้องการ

### 3.5 การติดต่อสื่อสารของเน็ตเวิร์ก

ซอฟต์แวร์สำหรับระบบเครือข่ายในเครื่องสถานีผู้ใช้แต่ละเครื่องจะมีการแบ่งการทำงานเป็นชั้น ๆ ชั้นที่อยู่ต่ำที่สุดจะทำหน้าที่ติดต่อกับอุปกรณ์การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ในชั้นระดับบนที่สุดจะทำหน้าที่ติดต่อกับโปรแกรมของผู้ใช้งานระบบ และจัดการช่วยเหลือด้านการติดต่อโปรแกรมของผู้ใช้งานระบบกับกระบวนการการใช้งานระบบเครือข่าย ในซอฟต์แวร์แต่ละชั้นจะพัฒนาขึ้นโดยมีการกำหนดหน้าที่ในแต่ละชั้นไว้ก่อนล่วงหน้าแล้ว

ในการสื่อสารชั้นล่างสุดนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายนั้นทำการติดต่อกับเครื่องอื่น ๆ ในระบบ และกับศูนย์บริการข้อมูล โดยการใช้แพ็กเก็ตข่าวสาร หรือมักจะเรียกว่า เฟรม ( Frame ) ขั้นตอนการทำงานทั้งหมดของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบท้องถิ่นนั้นจะมีการรับส่งโดยใช้อุปกรณ์การเชื่อมต่อระบบเครือข่าย และการเรียกการใช้งานผ่านซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์นั้น

ซอฟต์แวร์สำหรับระบบเครือข่ายนั้น ทำการส่งเฟรมเพื่อการทำงานในหลาย ๆ หน้าที่ ดังนี้

- การเริ่มต้นเปิดช่องทางการสื่อสาร
- การส่งข้อมูล เช่น เเรคอร์ดจากแฟ้มข้อมูล ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์
- การตอบรับการรับรู้การมาถึงของข้อมูล
- การกระจายข่าวสารไปยังเครื่องอื่น ๆ
- การปิดช่องทางการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sender ID	Dest ID	Frame type	Data / message	CRC
-----------	---------	------------	----------------	-----

### รูปที่ 3.1 แสดงรูปแบบพื้นฐานของเฟรม

การพัฒนาาระบบเครือข่ายขึ้นมา นั้น มีการกำหนดรูปแบบของเฟรมหลายรูปแบบแตกต่างกันไป แต่รูปแบบที่แสดงไว้ นั้นเป็นข้อมูลที่มีการใช้เป็นประจำ ประกอบไปด้วย

- ตำแหน่งที่อยู่ระบบเครือข่ายของผู้ที่ส่งเฟรมนั้น
- ตำแหน่งที่อยู่ระบบเครือข่ายของผู้รับเฟรมนั้น
- ข้อมูลแสดงประเภทของข้อมูลภายในเฟรม
- ข้อมูลหรือข่าวสาร

ข้อมูลตรวจสอบความถูกต้อง เช่น การตรวจสอบผลรวมหรือการตรวจสอบแบบ CRC

การรับส่งเฟรมจะกระทำโดยซอฟต์แวร์ระบบเครือข่าย ขั้นตอนการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์จะเป็นตัวเรียกการทำงานนั่นเองเมื่อมีการใช้แฟ้มข้อมูลที่อยู่ภายในศูนย์บริการข้อมูล หรือโดยการทำงานตามโปรโตคอลเช่น จาก NetBIOS หรือ IPX ที่จะส่งข่าวสารถึงเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นภายในระบบเครือข่าย

### 3.6 ส่วนประกอบของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ระดับท้องถิ่นแบบเน็ตเวิร์ก

เน็ตเวิร์กเป็นการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องพิมพ์ จานแม่เหล็กขนาดใหญ่ เข้าด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้อุปกรณ์และแฟ้มข้อมูลร่วมกัน ส่งข่าวสารจากสถานีผู้ใช้ไปยังอีกเครื่องหนึ่ง ระบบเครือข่ายเน็ตเวิร์กจะประกอบด้วยศูนย์บริการข้อมูล สถานีผู้ใช้ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆที่ต่อเชื่อมกับศูนย์บริการข้อมูล

#### ศูนย์บริการข้อมูล

เป็นหัวใจของระบบเครือข่าย ทำหน้าที่จัดการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลและการใช้แฟ้มข้อมูลร่วมกัน ควบคุมระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล การทำงานติดต่อกันระหว่างสถานีผู้ใช้ โดยทั่วไปจะนำเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาใช้เป็นเครื่องศูนย์บริการข้อมูล หรืออาจจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ามีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดอื่นๆทำหน้าที่เป็นศูนย์บริการข้อมูลจะต้องสามารถตรวจสอบการใช้งาน โดยจะต้องสามารถเชื่อมต่อกับระบบได้และเครื่องนั้นสามารถทำหน้าที่เป็นศูนย์บริการข้อมูลได้

ศูนย์บริการข้อมูลหลายตัวอาจจะต่อเชื่อมกันบนระบบเครือข่ายเดียวกันเป็นระบบเครือข่ายแบบ MultiServer และหลายระบบเครือข่ายก็อาจเชื่อมต่อกันเพื่อทำเป็นระบบเครือข่ายร่วม ( Internetwork ) ได้

เน็ตแวร์จัดแบ่งความสามารถในการให้บริการข้อมูลของศูนย์บริการข้อมูลได้เป็น

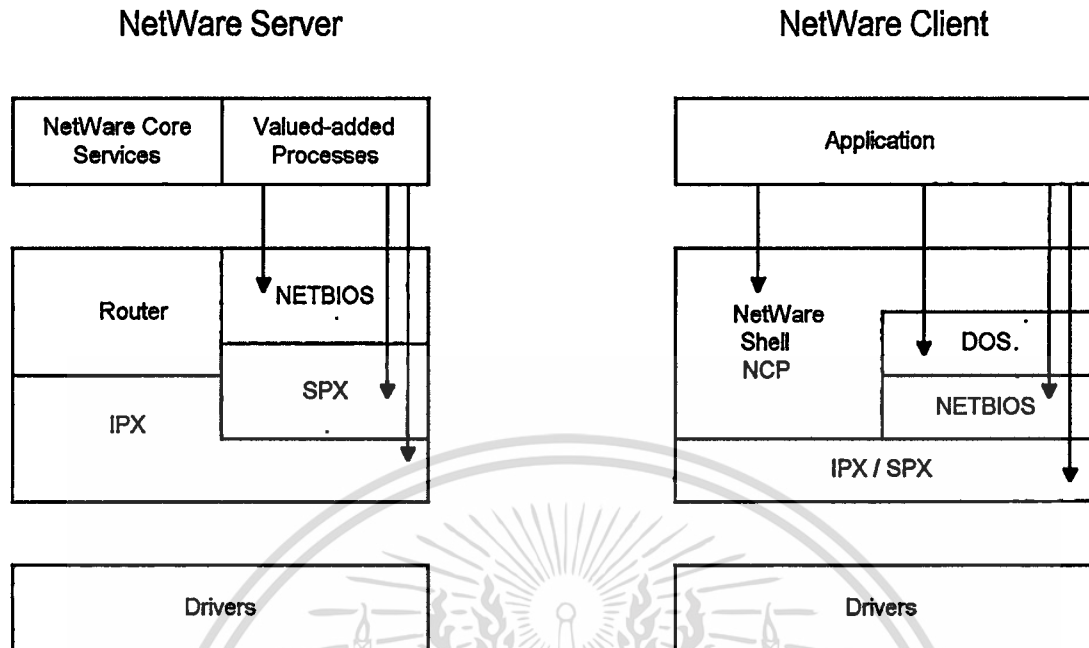
- Dedicated server หรือ Client-Server Model ระบบเครือข่ายแบบนี้จะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์บริการโดยเฉพาะ คอยบริการสถานีผู้ใช้ ลักษณะการต่อระบบเครือข่ายแบบนี้จะมีประสิทธิภาพมากกว่า และสามารถดูแลข้อมูลได้ง่ายกว่า มีระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูลสูง แต่ก็มีราคาแพงกว่ามาก

- Nondedicated server หรือ Peer-to-Peer Model ระบบเครือข่ายแบบนี้ คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์บริการข้อมูลสามารถใช้งานอื่นได้ และสถานีผู้ใช้แต่ละเครื่องก็สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากสถานีผู้ใช้อื่นๆได้ด้วย มีราคาถูก เหมาะกับองค์กรขนาดกลางและขนาดเล็ก

### สถานีผู้ใช้

ผู้ใช้แต่ละคนสามารถสร้างเก็บและเรียกใช้งานแฟ้มข้อมูลที่อยู่ในศูนย์บริการข้อมูลได้จากสถานีของผู้ใช้ สถานีของผู้ใช้แต่ละคนจะติดต่อกับระบบจัดการเน็ตแวร์ของศูนย์บริการข้อมูลได้จะต้องโหลดซอฟต์แวร์ที่ติดต่อกับระบบเครือข่าย ( Network interface software ) เสียก่อน ส่วนของโปรแกรมที่จะติดต่อกันระหว่างระบบจัดการของสถานีผู้ใช้ ( โดยทั่วไปมักจะเป็น MS-DOS ) กับระบบจัดการเน็ตแวร์ที่ศูนย์บริการข้อมูลนี้เรียกว่า NetWare Shell ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถจะใช้งานศูนย์บริการข้อมูลได้ รูปที่ 3.2 จะแสดงตารางการทำงานระบบเครือข่าย การร้องขอโดยการเรียกใช้งานอินเทอร์เน็ตหมายเลข 21h จากโปรแกรมใดๆจะถูกเซลล์ดักไว้ ถ้าเป็นการเรียกใช้ทรัพยากรที่เป็นของตัวเอง ( local resource ) จะถูกผ่านไปยังฟังก์ชันของคอสตามปกติโดยไม่มีการเรียกใช้งานระบบเครือข่าย แต่ถ้าตรวจพบว่าเป็นการร้องขอทรัพยากรของระบบเครือข่ายก็จะเปลี่ยนทิศทางการร้องขอไปยังศูนย์บริการข้อมูลของเน็ตแวร์โดยใช้แพ็กเก็ตข่าวสารในการติดต่อสื่อสารระหว่างสถานีผู้ใช้กับศูนย์บริการข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงรูปแบบการติดต่อของสถานีผู้ใช้กับศูนย์บริการข้อมูล

### อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่าย

อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่ายอาจเป็นได้ทั้งแบบ ตรวจสอบการชน ( Collision-sensing ) หรือ ประเภท ตรวจสอบการผ่านมาของโทเคน ( Token-passing ) อุปกรณ์ทั้งสองประเภทจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์ตรวจสอบสภาวะความพร้อมในการส่งเฟรม และ ตรวจสอบเฟรมซึ่งจะส่งมาถึงตัวเอง

### ระบบการสื่อสารสัญญาณ

ระบบการสื่อสารสัญญาณสำหรับระบบเครือข่ายจะแตกต่างกันในด้าน คุณลักษณะ จุดประสงค์การใช้งาน และ ราคาต้นทุน ระบบสื่อสารสัญญาณที่มีการใช้ มีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภทคือ

สายคู่ที่เกลียวทั้งแบบชิลด์และไม่มีชิลด์ ( Twisted pair shielded and unshielded )

สายโคแอกเชียล ( Coaxial cable )

ใยแก้วนำแสง ( Fiber-optic cable )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.7 โนเวลล์เน็ตแวร์ 386

เน็ตแวร์ 386 จะมีการใช้ความสามารถของหน่วยประมวลผลแบบอินเทล 80386 ในการเพิ่มประสิทธิภาพของเน็ตแวร์ เช่น สามารถให้หน่วยความจำขนาด 4 จิกะไบต์สำหรับแคช เพียงพอสำหรับการทำงานกับผู้ใช้งานระบบพร้อมกัน 250 คน และศูนย์บริการข้อมูลสามารถใช้งานแม่เหล็กความจุสูงได้ถึง 32 เทราไบต์ แฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มสามารถมีขนาดได้ถึง 4 จิกะไบต์ สามารถเปิดแฟ้มข้อมูลพร้อมกันได้ถึง 100000 แฟ้มข้อมูล

ในศูนย์บริการข้อมูลของเน็ตแวร์ 386 จะมีการจัดรูปแบบของงานแม่เหล็กขนาดใหญ่ให้เป็นรูปแบบเฉพาะของเน็ตแวร์เอง โดยที่ผู้ใช้ไม่สามารถเข้าไปดูข้อมูลในดิสก์ได้โดยตรง แต่ผู้ใช้ระบบจะใช้งานศูนย์บริการข้อมูลเสมือนโทรศัพท์อีกโทรศัพท์หนึ่ง ที่เป็นเช่นนี้ได้เนื่องจากการเปลี่ยนทิศทางการทำงานของระบบจัดการ รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลของศูนย์บริการข้อมูลของเน็ตแวร์จะมีการจัดเก็บรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลและไต่เรคทอรีย่อยมากกว่าระบบจัดการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เช่น การบันทึกเจ้าของแฟ้มข้อมูล การยอมให้แฟ้มข้อมูลนั้นมีการใช้ร่วมกันได้หรือไม่ ฯลฯ