บทที่ 3
เน็ตแวร์
(NETWARE)

3.1 หลักการและคุณสมบัติของเน็ตแวร์

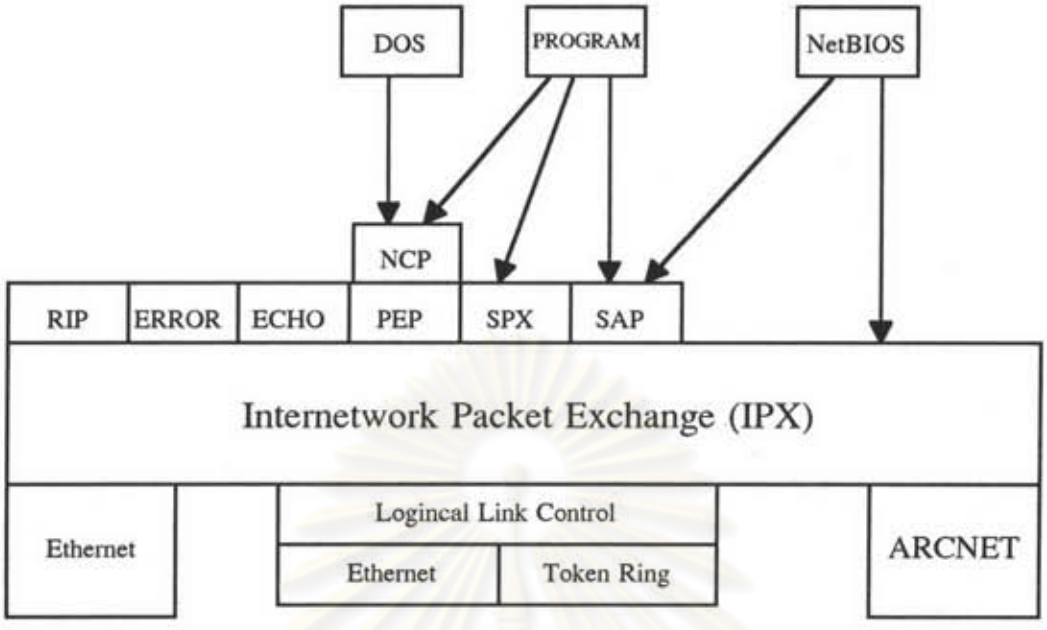
เน็ตแวร์เป็นระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากระบบหนึ่ง เนื่องจากสถานีงานสามารถทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการหลายระบบ เช่น ระบบปฏิบัติการ MS-DOS, ระบบปฏิบัติการของ MacIntosh, ระบบปฏิบัติการ OS/2 และเครื่องบริการแฟ้ม ยังสามารถทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการหลาย ๆ ระบบ เช่น ระบบปฏิบัติการ VAX/VMS, ระบบปฏิบัติการยูนิกส์ (UNIX) เป็นต้น จึงทำให้สะดวกและรวดเร็วต่อหน่วยงานซึ่งมีระบบเครื่องคอมพิวเตอร์หลากหลาย สามารถรวมเข้าเป็นระบบเครือข่ายภายในหน่วยงาน

เน็ตแวร์สามารถใช้ได้กับโทโปโลยีแบบบัส (BUS) แบบวงแหวน (RING) และแบบต้นไม้ (Tree) โดยใช้สื่อตัวกลางเป็นสายคู่ตีเกลียว หรือสายโคแอกเชียล ส่วนใหญ่มักจะใช้งานกับโทโปโลยีแบบบัสโดยใช้สายโคแอกเชียลเป็นสื่อตัวกลาง ตามมาตรฐาน IEEE 802.3 มีความเร็วในการรับส่งข้อมูล 1 - 10 Mbps

3.2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเน็ตแวร์

เน็ตแวร์จะประกอบด้วยโพรโตคอลต่างๆ ตั้งแต่ชั้นเน็ตเวิร์ค ขึ้นไปจนถึงชั้นแอพพลิเคชั่น ดังรูปที่ 3.1 โดยโพรโตคอลบางส่วนมีหน้าที่ในการทำงานภายในเพื่อช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ บางโพรโตคอลเป็นจุดเข้าถึงบริการ (Service Access Point) สำหรับโปรแกรมต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของเน็ตแวร์

3.3 โพรโตคอล IPX และ SPX

ในการทำงานเน็ตแวร์ได้ใช้โพรโตคอล IPX ในการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องต่าง ๆ โพรโตคอล IPX ได้พัฒนามาจาก โพรโตคอล XNS (Xerox Network System) ซึ่งพัฒนาโดย Xerox Palo Alto Research Center (PARC)

XNS ได้กำหนดหน้าที่ต่าง ๆ ตั้งแต่ชั้นเน็ตเวิร์คใน XNS จะเรียกว่า Internetwork Datagram Protocal (IDP) ไปจนถึงชั้นแอพพลิเคชั่น โดยการติดต่อกับชั้นดาต้าลิงค์ จะใช้มาตรฐานที่ได้กำหนดไว้แล้ว Novell ซึ่งเป็นบริษัทผู้ผลิตได้นำหน้าที่ของชั้นเน็ตเวิร์ค และส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาพัฒนาและเรียกชื่อใหม่เป็น IPX (InterNetwork Packet Exchange)

อย่างไรก็ตาม Novell ยังคงใช้โพรโตคอลของ XNS ในชั้นทรานสปอร์ต คือ SPP (Sequence Packet Protocal) ซึ่ง Novell เรียกชื่อใหม่เป็น SPX (Sequence Packet Exchange) และ PEP (Pocket Exchange Protocol)

พอจะกล่าวได้ว่า โพรโตคอลต่าง ๆ ที่ใช้ในเน็ตแวร์นั้นมีพื้นฐานมาจาก XNS เป็นส่วนใหญ่ บางโพรโตคอล Novell ได้พัฒนาขึ้นมาเอง และบางโพรโตคอลทำมาจากบริษัทอื่น

IPX พัฒนามาจาก IDP ของ XNS ทำงานในชั้นของเน็ตเวิร์ค มีหน้าที่ในการรับส่งแพกเก็ตต่าง ๆ IPX ได้กำหนดการให้บริการแก่โปรแกรมที่อยู่ในชั้นที่สูงกว่าด้วย Socket Socket จะเป็นตำแหน่งที่อยู่ของโปรแกรมที่ขอใช้บริการ เนื่องจาก IPX มีการส่งข้อมูลแบบดาต้าแกรม (Datagram) ดังนั้นจึงไม่รับรองว่าข้อมูลส่งไปถึงสถานีที่ต้องการ ดังนั้น Novell จึงได้ใช้ SPX เพื่อรับรองว่าข้อมูลส่งไปถึงสถานีที่ต้องการจริง และไม่มี Packet ใดซ้ำกัน โดยใช้บริการของ IPX อีก ชั้นหนึ่ง

3.4 โพรโตคอลของเน็ตแวร์ (Netware Core Protocal)

3.4.1. ระบบปฏิบัติการเน็ตแวร์ (Netware Operating System)

ระบบปฏิบัติการเน็ตแวร์เป็นส่วนแก่นของระบบที่ให้บริการต่าง ๆ เช่น การเพิ่มผู้ใช้ การควบคุมความปลอดภัย ตลอดจนให้บริการแก่ซอฟต์แวร์อื่น ๆ เช่น ระบบจัดการฐานของข้อมูลที่สามารถทำงานบนเครื่องบริการแฟ้มได้ ซึ่งใน Version เก่า ๆ เช่น Network 286 และ Advance Network จะเรียกว่า Value Add Process (VAP) แต่ใน Network 386 จะเรียกว่า Netware Loadable Module (NLM) โดยที่ NLM จะเป็นโปรแกรมที่บรรจุตามความต้องการและจะทำงานเหมือนเป็นส่วนหนึ่งของแก่นระบบปฏิบัติการ

3.4.2. การเชื่อม (Bindery)

ความสามารถในการจัดการของระบบปฏิบัติการเน็ตแวร์ คือ แฟ้มข้อมูลพิเศษที่เรียกว่า Bindery ซึ่งใช้สำหรับการทำระบบความปลอดภัย ระบบบัญชีผู้ใช้และการจัดการต่าง ๆ แต่ละระบบปฏิบัติการเน็ตแวร์ จะมี Bindery เพียงแฟ้มเดียว จะประกอบด้วยวัตถุต่าง ๆ แต่ละวัตถุจะสัมพันธ์กันด้วยคุณสมบัติต่าง ๆ ซึ่งจะมีค่าคุณสมบัติต่าง ๆ อยู่ด้วย เช่น ผู้ใช้แต่ละคน จะเป็นวัตถุต่างๆ ซึ่งอนุญาตให้เข้าใช้ได้ ชื่อผู้ใช้ (Username) ก็คือชื่อของวัตถุนั้น ในวัตถุผู้ใช้จะมีคุณสมบัติชื่อ PASSWORD ที่สัมพันธ์กับวัตถุนั้น และค่าของคุณสมบัตินี้ก็คือรหัสผ่านของวัตถุผู้ใช้คนนี้นั่นเอง

แต่อย่างไรก็ตาม Bindery จะใช้งานอื่น ๆ อีก จะเป็นฐานข้อมูลของระบบ จากตัวอย่างดังกล่าวนั้นเป็นเพียงชนิดหนึ่งของวัตถุเท่านั้นเอง ซึ่งชนิดของวัตถุพอจะแบ่งได้เป็น

019243

- User Group
- Print Server
- File Server
- Job Server
- Gateway
- Archive Server
- Job Queue

แต่ละวัตถุจะมีชนิดของมันอยู่ และมี Object ID ที่เป็นเอกภาพ (Unique) โดยใช้ 4 ไบต์ และมีคุณสมบัติที่อาจจะมีมากกว่าหนึ่งก็ได้ แต่ละคุณสมบัติอาจจะมีค่าเพียงค่าเดียว หรือหลายค่าก็ได้ เช่น คุณสมบัติ IDENTIFICATION จะมีค่าเพียงค่าเดียว คือ ชื่อของวัตถุนั้น คุณสมบัติ GROUP_MEMBERS อาจจะประกอบด้วย Object ID หลาย ๆ Object ID ก็ได้ แสดงว่า Object ID นั้น เป็นสมาชิกของกลุ่มนี้

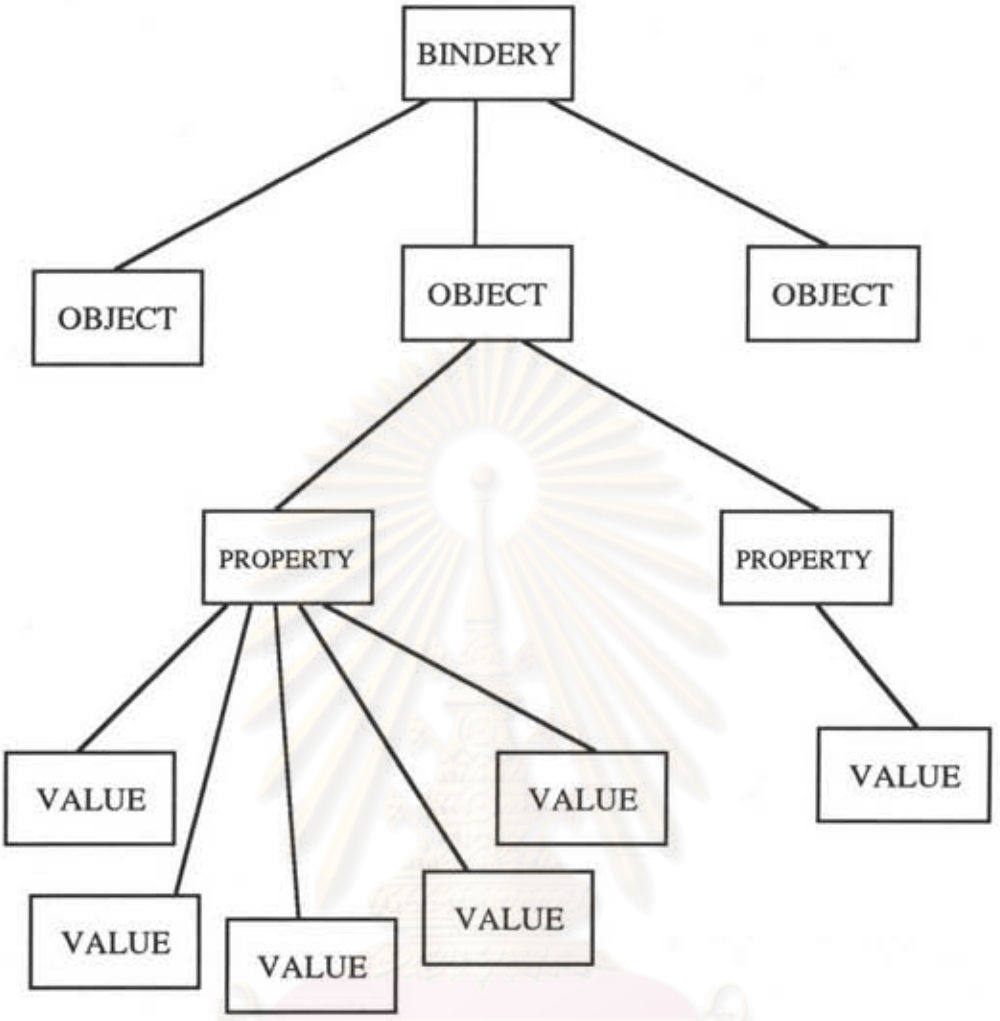
เราอาจจะกล่าวได้ว่า Bindery เป็นส่วนที่สำคัญของระบบความปลอดภัยของเน็ตแวร์ ดังนั้น เน็ตแวร์ได้ออกแบบระบบความปลอดภัยของ Bindery ออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้ 1 ไบต์ เป็นตัวกำหนดโดย 4 บิตแรกจะเป็นความปลอดภัยในระดับของการอ่าน และอีก 4 บิตเป็นความปลอดภัยระดับของการเขียน วัตถุ นั้น ๆ

ระดับความปลอดภัยของ วัตถุ จะแบ่งเป็น

1. ระดับที่ 1. อนุญาตทุก ๆ คน รวมทั้งวัตถุที่ยังไม่ได้ลงบันทึกเข้า
2. ระดับที่ 2. อนุญาตเฉพาะวัตถุที่ลงบันทึกเข้า
3. ระดับที่ 3. อนุญาตเฉพาะวัตถุที่ลงบันทึกเข้าและทำงานกับวัตถุของตนเอง
4. ระดับที่ 4. อนุญาตเฉพาะวัตถุ ที่มีเอกสิทธิ์ (Privilage) SUPERVISOR เท่านั้น
5. ระดับที่ 5. อนุญาตเฉพาะระบบปฏิบัติการเท่านั้น

และในแต่ละคุณสมบัติเองยังมีระบบความปลอดภัยของตนเองอีกขั้นหนึ่ง

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการทำงานของระบบปฏิบัติการเน็ตแวร์ ขึ้นอยู่กับการทำงานของ Bindery ด้วย



รูปที่ 3.2 แสดงความสัมพันธ์ของแฟ้มข้อมูล Bindery

3.4.3. การติดต่อสื่อสาร (Communication)

ผู้ใช้ซึ่งลงบันทึกเข้าเครื่องบริการแฟ้มสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลได้ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้ซึ่งยังไม่ได้ลงบันทึกเข้าก็สามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลที่เครื่องบริการแฟ้ม ซึ่งเรียกว่า การติดต่อ กับเครื่องบริการแฟ้ม

ในการติดต่อกับเครื่องบริการแฟ้มนั้น เครื่องบริการแฟ้มจะเก็บข้อมูลการติดต่อไว้ เพื่อใช้ในควบคุมการทำงานของโปรแกรม และทำให้โปรแกรมมีความยืดหยุ่นได้สูง เช่น การสอบถามจำนวนเนื้อที่ดิสก์ที่เหลืออยู่บนเครื่องบริการแฟ้ม การสอบถามเวอร์ชั่นของเน็ตแวร์ ข้อมูลการติดตั้งต่าง ๆ ของเครื่องบริการแฟ้ม

3.4.4. การเข้าถึงแฟ้มข้อมูล (File Access)

โดยปราศจากการใช้ IPX และ SPX โปรแกรมส่วนใหญ่จะเรียกใช้บริการของเครือข่าย ซึ่งถูกสร้างขึ้นในชั้นทรานสปอร์ต เป็นบริการที่เน็ตแวร์มีมาให้ซึ่งทำให้สามารถที่จะเข้าถึงแฟ้มข้อมูลจาก เครื่องบริการแฟ้มอย่างง่ายดาย

การซ่อนวิธีการเข้าถึงแฟ้มข้อมูลเป็นหัวใจสำคัญ ที่ทำให้การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบนเครือข่าย สามารถที่จะทำได้เหมือนกับการออกแบบและพัฒนาบนเครื่องปกติ การซ่อนวิธีการเข้าถึงแฟ้มข้อมูลนี้ เน็ตแวร์ใช้เชลล์ (Shell) ในการทำงาน โดยเชลล์จะตรวจสอบถึงความต้องการข้อมูล ว่าอยู่ที่เครื่องท้องถิ่น หรือที่เครื่องบริการแฟ้ม หากอยู่ที่ตัวเองจะส่งคำสั่งเหล่านั้นให้ดอสทำงานตามปกติ หากอยู่ที่เครื่องบริการแฟ้ม ก็จะจัดส่งข้อมูลสอบถามไปยังโปรแกรมเครือข่าย (Network program) ซึ่งจะทำหน้าที่หาว่าข้อมูลอยู่ที่ใด พร้อมทั้งจัดแพกเก็ตที่เหมาะสมและส่งไปยังตัวควบคุมเครือข่าย (Network Controller)

ในเชลล์ของเน็ตแวร์จะมีตารางอยู่ 3 ตาราง เพื่อช่วยในการตัดสินใจว่าแฟ้มข้อมูลที่ต้องการอยู่ที่ใด และใช้ในการส่งข้อมูลไปยังโปรแกรมเครือข่ายเพื่อขอข้อมูลจากเครื่องบริการแฟ้มด้วย

1. ตารางเก็บหมายเลขไดรว์
2. ตารางเก็บสถานภาพของไดรว์ว่ามีอยู่ตัวเอง หรือ เครื่องบริการแฟ้ม
3. ตารางเก็บรหัสการติดต่อของแต่ละไดรว์

3.4.5 การขัดและการประสาน (Locking and Synchronization)

เนื่องจากเน็ตแวร์ใช้ระบบความปลอดภัยสำหรับสารบบ (Directory) และลักษณะประจำแฟ้ม (File Attribute) ร่วมกันในการตรวจสอบถึงขีดความสามารถในการใช้แฟ้มข้อมูล ทำให้สามารถที่จะกำหนดระดับการทำงานของผู้ใช้ในแต่ละคน หรือกลุ่มแตกต่างกันออกไปได้ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่แฟ้มข้อมูล เดียวกันจะถูกใช้โดยผู้ใช้มากกว่าหนึ่งคนขึ้นไป ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาในการใช้แฟ้มข้อมูลขึ้นมา ได้

ดังนั้น เน็ตแวร์จึงมีวิธีการที่จะให้โปรแกรมสามารถที่จะปิดกั้นแฟ้มข้อมูลทั้งแฟ้ม หรือบางส่วนของแฟ้มข้อมูล โดยการปิดกั้นสามารถที่จะปิดกั้นได้ทั้งแบบเฉพาะตัว (Exclusive) (ซึ่ง

รู้จักกันในนาม Write Lock) และไม่เฉพาะตัว (NonExclusive) (ซึ่งรู้จักกันในนาม Read Lock) โดยสามารถที่ปิดกั้นในระดับของแฟ้มข้อมูล หรือ ระเบียน

ในการแก้ปัญหาการติดตาย (Deadlock) เน็ตแวร์ใช้วิธีการ โดยที่เมื่อสถานีงานต้องการปิดกั้นระเบียน หรือแฟ้มข้อมูล เน็ตแวร์จะนำไปใส่ไว้ในตารางปิดกั้น และทำการปิดกั้นระเบียนหรือแฟ้มข้อมูล หากไม่สามารถปิดกั้นได้จะคอยช่วงเวลาหนึ่ง หากยังคงปิดกั้นไม่ได้เน็ตแวร์จะทำการปล่อยการปิดกั้นระเบียน หรือแฟ้มข้อมูลที่ได้ทำการปิดกั้นมาแล้วทั้งหมด

3.4.6 การบริการการพิมพ์ (Print Service)

จากที่กล่าวมาข้างต้น บริการต่าง ๆ นั้น จะเป็นบริการที่เกี่ยวกับเครื่องขับดิสก์ ทั้งหมด อย่างไรก็ตามเครื่องพิมพ์ ก็มีความจำเป็นที่จะให้สถานีงานสามารถใช้งานได้ เพื่อให้สามารถแบ่งการใช้งานเครื่องพิมพ์สำหรับผู้ใช้แต่ละคน

เน็ตแวร์ได้สร้างโปรแกรมเพื่อช่วยงานบริการทางด้านนี้ ซึ่งเรียกว่า เครื่องบริการพิมพ์ (Print Server) โดยใช้ วิธีการเข้าคิว (Queing) โดยเน็ตแวร์จะกำหนดให้หมายเลขเครื่องพิมพ์กับคิวต่าง ๆ ทั้งนี้โดยใช้บริการของ Service Advertistment Protocol (SAP) และ Bindery มาช่วยในการให้บริการ โดย Bindery จะเก็บข้อมูลของสถานะของเครื่องพิมพ์ต่าง ๆ และ SAP จะทำให้การติดต่อเพื่อส่งข้อมูลจาก สถานีงานมายังเครื่องบริการแฟ้มเพื่อทำการพิมพ์ ทำได้ง่ายขึ้น

เมื่อมีงานพิมพ์เข้ามาเครื่องบริการพิมพ์ จะนำลงไปเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลในสารบบย่อย (SubDirectory) ที่ใช้เป็นคิวสำหรับเครื่องพิมพ์ ทั้งนี้เนื่องจากเพื่อป้องกันในกรณีที่ผู้ใช้สั่งพิมพ์แล้วทำการลบแฟ้มข้อมูลนั้นทันที หากไม่ทำการเก็บไว้ก่อนแล้ว ก็จะไม่มีข้อมูลที่จะพิมพ์ได้

3.4.7 การบริการงาน (Job Service)

การให้บริการใช้วิธีการจัดคิวยังสามารถที่จะนำไปใช้ประโยชน์ ในการจัดลำดับการทำงานได้อีกด้วย เช่น การบริการงาน ซึ่งจะใช้ Queue Management Service (QMS) เพื่อจัดลำดับการตอบสนองต่อการขอใช้ของแต่ละสถานีงาน

ดังนั้น QMS เกิดขึ้นเนื่องจากความคิดที่ว่ามีการขอใช้มากกว่าทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด QMS จะมีหน้าที่ในการจัดลำดับการเข้าใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ของเครื่องบริการแฟ้มให้กับสถานีงานต่าง ๆ ที่ขอเข้ามาอย่างเหมาะสม

3.4.8 การบริการบัญชีการใช้งาน (Accounting Service)

การบริการบัญชีการใช้งาน ใช้เพื่อเก็บสถานะการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ของผู้ใช้การให้บริการบัญชีการใช้งานของเน็ตแวร์ ยังคงอาศัย Bindery ช่วยในการทำงาน โดยเพิ่มคุณสมบัติ 2 คุณสมบัติให้กับวัตถุที่เป็นผู้ใช้ คือ

ACCOUNT_BALANCE จะเก็บ Balance ปัจจุบันของผู้ใช้

ACCOUNT_HOLD เก็บสถานะการ Hold ของผู้ใช้

ใน Bindery เอง ยังคงมี วัตถุของ ACCOUNT_SERVER ซึ่งจะเก็บตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบบัญชีการใช้งาน ข้อมูลบัญชีการใช้งานนี้จะถูกเก็บไว้ในข้อมูลชื่อ NET$ACCT.DAT ซึ่งมีโครงสร้างของแฟ้มข้อมูลดังแสดงในภาคผนวก ค

3.5. ส่วนประกอบอื่น ๆ

3.5.1 การบริการข้อความ (Message Handling Service : MHS)

MHS พัฒนาขึ้นจากพื้นฐานของการเข้าถึงแฟ้มข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในงานต่าง ๆ เช่น โปรษณีย์อิเล็คทรอนิกส์, การส่งข้อความระหว่างผู้ใช้ เป็นบริการพื้นฐานสำหรับการโอนย้ายข้อความต่าง ๆ การบริการข้อความเป็นบริการเพิ่มเติมของเน็ตแวร์ ซึ่งมิได้มีมาพร้อมกับ ระบบพื้นฐานจะต้องซื้อต่างหาก ในชื่อ Netware MHS อีกทั้งยังมีความสามารถที่จะเชื่อมต่อไป ยังประตูอื่น ๆ เพื่อส่งข้อ ความผ่านกันได้ เช่น X.400, MCI-Mail เป็นต้น

3.5.2 การเข้าถึงข้อมูล (Data Access)

การเข้าถึงข้อมูลเป็นอรรถประโยชน์อย่างหนึ่ง ซึ่งเน็ตแวร์จะมีมาให้คือ Btrieve ซึ่งใช้หลักการของต้นไม้แบบทวิภาค (Binary Tree) ซึ่งอำนวยประโยชน์สำหรับการเขียนโปรแกรมเพื่อการเข้าถึงข้อมูล โดยตรง ประกอบด้วย

1. คลังโปรแกรมสำหรับสถานีงาน
2. กระบวนการที่ทำงานบนเครื่องบริการแฟ้ม เรียกว่า Btrieve Server
3. โปรแกรมอรรถประโยชน์สำหรับสถานีงาน

Btrieve จะทำงานร่วมกับระบบ Transaction Tracking System (TTS) เพื่อประโยชน์ในการทำการกู้แฟ้ม (File recovery) การ Rollback ข้อมูล

แต่เนื่องจากการใช้ Btrieve เองยังมีความยุ่งยากและต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจพอสมควร เน็ตแวร์จึงได้พัฒนาโปรแกรม XQL เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน XQL จะเป็นสับเซตของ SQL สำหรับทำงานในฝั่งของสถานีงาน ในฝั่งของเครื่องบริการแฟ้มจะต้องมี NETWARE SQL Server อยู่ด้วย ในระบบนี้เป็นการพัฒนาต่อจาก Btrieve โดยใช้ Btrieve เป็นพื้นฐานของการพัฒนา

3.5.3 การเรียกใช้การประมวลผลระยะไกล (Remote Procedure Call)

การเรียกใช้การประมวลผลระยะไกล เป็นวิธีการหนึ่งที่เน็ตแวร์มีมาให้ ซึ่งสามารถที่จะเรียกใช้ผ่านเชลล์ของเน็ตแวร์เองได้ ทั้งนี้โดยการส่งแพกเก็ตสอบถามไปยังเครื่องบริการแฟ้ม ซึ่งในแพกเก็ตสอบถามจะมีหมายเลขหน้าที่การทำงาน ที่ต้องการไปด้วย เครื่องบริการแฟ้ม หลังจากได้รับแพกเก็ตแล้วจะวิเคราะห์ว่าต้องการให้ทำอะไร หลังจากประมวลผลเสร็จสิ้นแล้ว จะทำการส่งข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลกลับมา

3.6 ระบบตรวจสอบที่เน็ตแวร์มีมาให้

ระบบตรวจสอบที่เน็ตแวร์มามาให้นั้นเป็นโปรแกรมในลักษณะของ ระบบทำงานด้วยรายการเลือก (Menu Driven) คือ โปรแกรม Fconsole ในสารบบ SYS:PUBLIC ซึ่งสามารถที่จะวิ่งโปรแกรมนี้เพื่อดูสถานะ ค่าสถิติต่าง ๆ ของเครื่องบริการแฟ้มได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย