เอกสารประกอบการสอน

วิชา ระบบปฏิบัติการ 2 (Operating Systems 2) รหัส 4121402
บทที่ 7 กรณีศึกษา (Case Study): ระบบปฏิบัติการวินโดว์ (Windows Operating System)

หลักสูตรระดับปริญญาตรี
พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2554)

โดย

จุฑาวุฒิ จันทรมาลี

สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

บทที่ 7 กรณีศึกษา (Case Study): ระบบปฏิบัติการวินโดว์ (Windows Operating System)

เนื่องจากความยากในการใช้งานระบบปฏิบัติการดอส (Disk Operating System) ทำให้บริษัทไมโครซอฟต์ได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า วินโดวส์ (Windows) ที่มีลักษณะเป็นงานแบบกราฟิก (Graphic-User Interface: GUI) ใกล้เคียงกับแมคอินทอชโอเอส (Mac OS X) เพื่อให้การใช้งานดอสทำได้ง่ายขึ้น แต่วินโดวส์จะยังไม่ใช่ระบบปฏิบัติการจริง ๆ เนื่องจากมันจะทำงานอยู่ภายใต้การควบคุมของดอสอีกที กล่าวคือจะต้องมีการติดตั้งดอสก่อนที่จะติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และผู้ใช้จะสามารถเรียกใช้คำสั่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดอสได้โดยผ่านทางวินโดวส์ ซึ่งจะง่ายกว่าการออกคำสั่งโดยพิมพ์จากแป้นพิมพ์โดยตรง ดังนั้นจึงมีการพัฒนา ระบบปฏิบัติการวินโดว์ (Windows Operating System) เพื่อรองรับการทำงานสำหรับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หน่วยงานต่างๆ และผู้ใช้ในภาคธุรกิจทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ขึ้นมา

7.1 ประวัติความเป็นมา (History)

วินโดวส์ที่ถูกพัฒนาโดยไมโครซอฟต์ในรุ่นแรก ๆ จะใช้กับเครื่องไอบีเอ็ม และไอบีเอ็มคอมแพททิเบิล ที่มีซีพียูเบอร์ 80286 80386 และ 80486 ซึ่งสามารถแบ่งการพัฒนาระบบปฏิบัติการวินโดว์ได้ดังนี้

ยุคเริ่มต้น-ยุคที่ 3 ของระบบปฏิบัติการวินโดว์

Windows 1.0 ถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1985 เป็นผลิตภัณฑ์ระบบปฏิบัติการแรกของไมโครซอฟท์ ใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการดอส (Disk Operating System)

Windows 3.0 ถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1990 ปรับปรุงประสิทธิภาพและการใช้งานที่ง่ายขึ้น ใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการดอส (Disk Operating System)

Windows 3.1 ถูกพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1992 มีความสามารถเพิ่มขึ้นกว่ารุ่น 3.0 ปรับปรุงประสิทธิภาพการแสดงผลด้านกราฟิก (Graphic User Interface: GUI) แต่ยังคงใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการดอส (Disk Operating System)

ยุคที่ 4 ของระบบปฏิบัติการวินโดว์

Windows 95 เป็นระบบปฏิบัติการอย่างแท้จริง สร้างขึ้นมาเพื่อแทน DOS และ Windows 3.1 เลข 95 บอกถึงปีที่ออกจำหน่าย (ค.ศ. 1995) ส่วน Windows 98 ออกจำหน่าย ค.ศ. 1998 เป็นเพียงการปรับปรุง Windows 95 ไม่ใช่ระบบปฏิบัติการใหม่

Windows NT พัฒนาขึ้นมาต่างหากจาก Windows 95 กล่าวคือไม่ได้ใช้ Windows 95 เป็นฐาน ถือได้ว่าเป็นระบบปฏิบัติการคนละอย่างกับ Windows 95 ถึงแม้จะมีหน้าตาเหมือนกัน มีวิธีใช้อย่างเดียวกัน คำว่า NT ย่อมาจาก New Technology เมื่อบริษัทไมโครซอฟท์คิดสร้าง OS ตระกูลนี้ขึ้นมา ก็เพราะต้องการจะแยกระหว่าง OS ที่ใช้ในสำนักงานซึ่งโยงกันเป็นเครือข่ายประเภทที่มีแม่ข่าย กับ OS ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ที่ใช้ตามบ้านซึ่งไม่เชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบ LAN ไมโครซอฟท์ตั้งใจให้ใช้ระบบปฏิบัติการนี้ในระบบเครือข่ายในวงการธุรกิจ Windows NT แบ่งเป็น Windows NT Server ใช้ในเครื่องที่เป็นแม่ข่าย และ Windows NT Client ใช้ในเครื่องที่เป็นลูกข่าย เราสามารถใช้ Windows NT Client เดี่ยว ๆ แทน Windows 95/98 ก็ได้ แต่เนื่องจากต้องการทรัพยากรของเครื่องมากกว่า จึงอาจจะไม่เหมาะสม

ยุคที่ 5 ของระบบปฏิบัติการวินโดว์

Windows 2000 สืบเชื้อสายจาก Windows NT ไม่ใช่จาก Windows 95/98 ก่อนที่จะมีรุ่นนี้ Windows NT พัฒนามาถึง Windows NT 4 แต่แทนที่จะเรียกรุ่นต่อไปว่า Windows NT 5 กลับเปลี่ยนชื่อเป็น Windows 2000 ใช้ปี ค.ศ. ที่ออกจำหน่ายเป็นชื่อ ทำให้เกิดความเข้าใจผิดกันว่า สืบเชื้อสายจาก Windows 95/98 อนึ่ง Windows 2000 ที่ใช้ในเครื่องที่เป็นลูกข่าย ใช้ชื่อว่า Windows 2000 Professional ไม่ใช่ Windows 2000 Client

Windows Millennium เป็นชื่อที่ชวนให้สับสนมากที่สุด เนื่องจากคำว่า Millennium บอกถึงสหัสวรรษใหม่ คนจำนวนมากจึงคิดว่าเป็นอีกชื่อหนึ่งของ Windows 2000 (ซึ่งเป็นผลมาจากการที่มักเข้าใจผิดกันว่าปี 2000 คือปีแรกของสหัสวรรษใหม่) แต่ที่จริง Windows Millennium คือวินโดวส์ตระกูล Windows 95/98 รุ่นสุดท้าย หลังจากนี้บริษัทไมโครซอฟท์เลิกพัฒนาวินโดวส์ตระกูลนี้

Windows XP เป็นวินโดวส์สายพันธุ์ Windows NT แต่เพิ่มฉบับที่สำหรับให้ใช้ตามบ้านได้ด้วย เรียกว่า Windows XP Home Edition ซึ่งมาใช้แทนสายพันธุ์ Windows 95

Windows XP Professional เป็นระบบปฏิบัติการวินโดวส์ขนาด 32/64 บิต รอบรับผู้ใช้งานบนระบบเครือข่ายและผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน รองรับความปลอดภัยของข้อมูลในระดับสูง

ยุคที่ 6 ของระบบปฏิบัติการวินโดว์

Windows XP Vista ได้ปรับปรุงคุณสมบัติด้านความมั่นคงและความปลอดภัยของระบบ เช่น เครื่องมือในการซ่อมระบบ การบูต (Boot) ที่รวดเร็ว สนับสนุนเอกสารในรูปแบบ Metadata

ยุคที่ 7 ของระบบปฏิบัติการวินโดว์

Windows 7 เริ่มนำมาใช้งานในปลายปี 2009 มีหน้าตาที่ทันสมัย เปลี่ยนไปจาก Windows รุ่นก่อนๆ อย่างมาก โปรแกรมต่างๆ ที่มาพร้อมกับตัว Windows ที่ดูจะมีประโยชน์มากกว่า Windows รุ่นที่ผ่านๆ มา ด้านประสิทธิภาพ และความเสถียรในการใช้งานสูงกว่า Windows รุ่นก่อนๆ มาก รวมถึงความสามารถใหม่ๆ อย่าง Windows XP Mode, Aero Peek, Aero Snap และอื่นๆ อีกมากมายที่ถูกเพิ่มเข้ามาใน Windows 7 ที่เมื่อใช้แล้วรู้สึกได้ถึงความสะดวก และเป็นมิตรต่อผู้ใช้

7.2 หลักการออกแบบ (Design Principle) มีเป้าหมายในการออกแบบดังนี้

7.2.1. ความปลอดภัย (Security) ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) ถูกออกแบบให้มีความปลอดภัยสูง โดยใช้เทคโนโลยีด้านความปลอดภัย ดังนี้

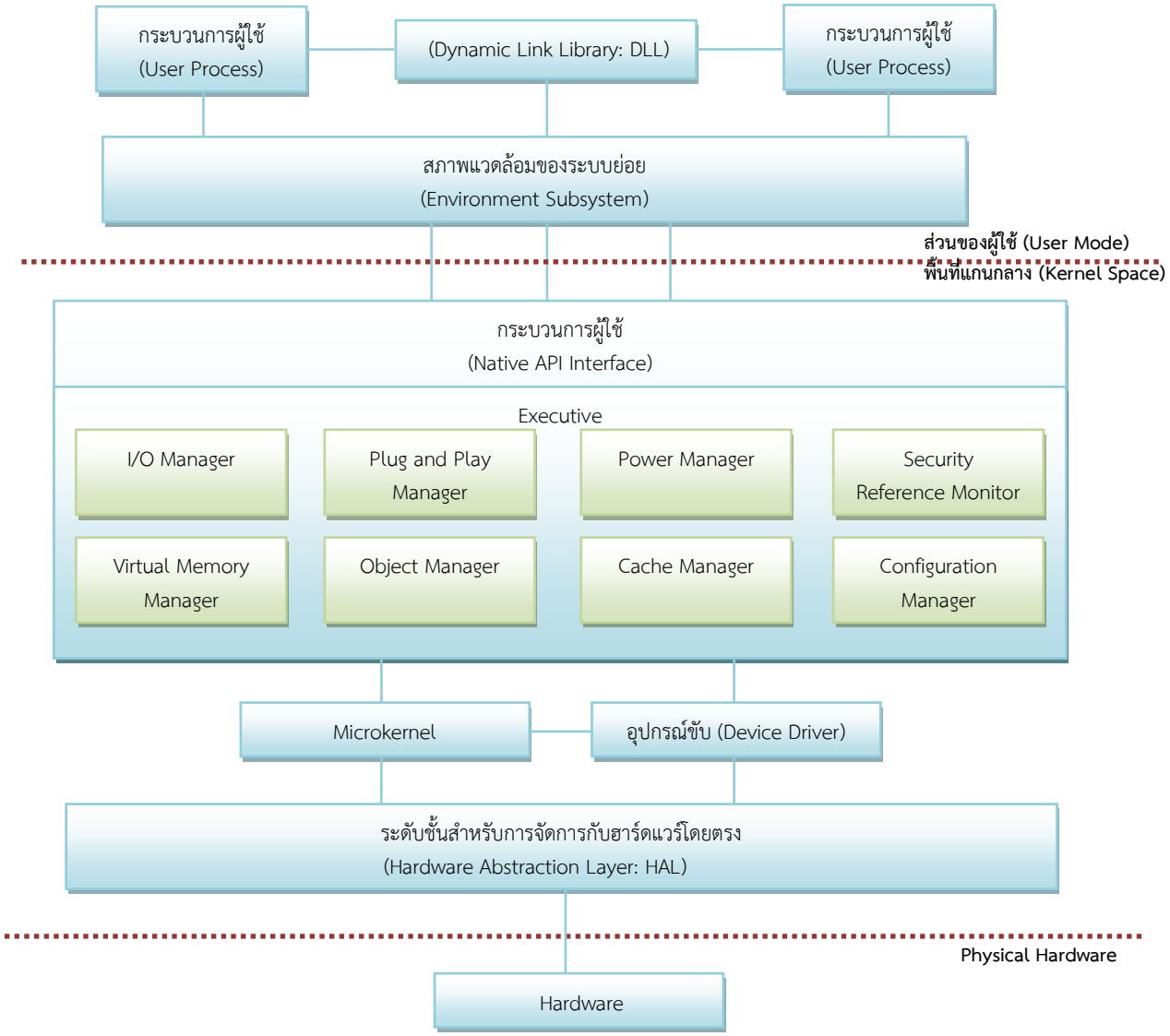
1.1 Kerberos เป็นโปรโตคอลสำหรับพิสูจน์ตัวตนบนระบบเครือข่ายโดยอาศัยวิธีการเข้ารหัสข้อมูลก่อนส่งและสามารถเดอ่านได้โดยใช้รหัสร่วมเท่านั้น

1.2 ACL (Access Control List) เป็นตารางรายการสำหรับกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ เช่น การอ่าน (Read) การเขียน (Write) การประมวลผล (Execute) เป็นต้น ของผู้ใช้งานบนระบบเครือข่ายแต่ละคน

1.3 Packet Filter Firewall ใช้สำหรับตรวจสอบและกลั่นกรองแพ็กเกจที่ผ่านเข้าหรือออกบนระบบเครือข่าย

1.4 ระดับมาตรฐาน C2 ของกระทรวงกลาโหมสหรัฐ

7.2.2 ความสามารถในการขยายระบบ (Extensibility) ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) กำหนดให้การดำเนินการพื้นฐานของระบบอยู่ในระดับป้องกันภายในคอร์เนล (Kernel Space หรือ Protection Mode) ส่วนโปรแกรมของผู้ใช้จะทำงานในระดับพื้นที่ผู้ใช้ (User Space) โดยดำเนินการผ่านทางสภาพแวดล้อมของระบบย่อย (Environment Subsystem) เช่น Security Subsystem OS/2 Subsystem Win32 Subsystem POSIX Subsystem เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถขยายเพิ่มเติมได้โดยไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของโปรแกรมตลอดจนสามารถเพิ่มอุปกรณ์ I/O ได้ง่าย แสดงดังรูปที่ 7.1



รูปที่ 7.1 แสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมในระดับชั้นของระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP)

7.2.3 ความเชื่อถือได้ (Reliability) ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) ได้ผ่านการทดสอบการทำงานที่ครอบคลุมในทุกๆ ด้าน โดยมีการทดสอบโค้ดโปรแกรม (Source Code) ที่ใช้งานกว่า 63,000 บรรทัด เพื่อจะได้พบข้อบกพร่องของโปรแกรม (Bug) น้อยที่สุด รวมทั้งการตรวจสอบค้นหาไดร์เวอร์อัตโนมัติ (Auto Detected) เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น

7.2.4 การทำงานร่วมกันได้กับระบบปฏิบัติการวินโดว์และมาตรฐานการต่อประสานระหว่างโปรแกรมและระบบปฏิบัติการ (Windows and POSIX Application) เป็นการทำให้โปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ (Application Program) สามารถทำงานได้กับทุกระบบปฏิบัติการ (Application Compatibility) โดยระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) ถูกออกแบบให้มีระบบติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) และระบบติดต่อกับโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ (Application Program interface: API) ตลอดจนโปรแกรมที่พัฒนาโดยใช้มาตรฐาน POSIX (Portable Operating System Interface) ซึ่งเป็นมาตรฐานในการต่อประสานระหว่างโปรแกรมและระบบการโดยมีระบบปฏิบัติยูนิกส์ (UNIX) เป็นบรรทัดฐาน ซึ่งในปัจจุบันอยู่ภายใต้การควบคุมของ Interix ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานแอปพลิเคชั่นของยูนิกส์ (UNIX) บนเครื่องที่ใช้งานระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) โดยไม่ต้องแก้ไขโปรแกรม

7.2.5 สมรรถนะสูง (High Performance) ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) ถูกออกแบบให้มีสมรรถนะสูงทั้งในด้านความเร็วในการทำงานและการตอบสนองผู้ใช้งานเนื่องจากมีระบบย่อยที่เรียกว่า Local Procedural Call: LPC ซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ให้บริการสำหรับโปรแกรมลูกข่ายที่อยู่ในเครื่องเดียวกันสามารถเรียกใช้งานโดยการส่งข้อความถึงกันอย่างมีประสิทธิภาพ

7.2.6 ความสามารถในการใช้งานได้ในทุกระบบ (Portability) ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) ถูกออกแบบมาให้สามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสถาปัตยกรรมของฮาร์ดแวร์ที่แตกต่างกัน เนื่องจากมีการแบ่งระดับชั้นสำหรับการจัดการกับฮาร์ดแวร์โดยตรง (Hardware Abstraction Layer: HAL) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวประสานการทำงานระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อให้การทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะทำการซ่อนความแตกต่างของฮาร์ดแวร์จากส่วนคอร์เนล (Kernel) ของระบบปฏิบัติการ ทำให้โค้ดคำสั่งสามารถทำงานได้บนระบบคอมพิวเตอร์ที่มีฮาร์ดแวร์ต่างกัน

7.2.7 สนับสนุนการใช้งานได้หลายภาษา (International Support) ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) ถูกออกแบบมาให้สนับสนุนการใช้งานได้หลายภาษา (National-Language-Support: NLS) โดยมีส่วนระบบติดต่อกับโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ (Application Program interface: API) ซึ่งเป็นชุดคำสั่งพิเศษที่ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบวันที่ (Date) เวลา (Time) และสกุลเงิน (Currency) ต่างๆ ทั่วโลก โดยวิธีการเปรียบเทียบชุดสายอักขระ (String) เพื่อกำหนดชุดอักขระที่แตกต่างกัน (Unicode) และสนับสนุนชุดอักขระในกลุ่ม ANSI โดยการแปลงไปเป็นอักขระในกลุ่ม Unicode ก่อน โดยชุดอักขระของระบบจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของไฟล์และสามารถเลือกปรับเปลี่ยนได้ตามการติดตั้งค่าให้กับระบบ

7.3 ส่วนประกอบของระบบ (System Components)

โครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วนของผู้ใช้ (User Mode) เป็นส่วนสามารถเข้าถึงทรัพยากรอย่างจำกัด เพราะต้องป้องกันไม่ให้มีการแก้ไขข้อมูลเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อระบบปฏิบัติการ โดยออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ
    1.1 Environment Subsystem เป็นสภาพแวดล้อมการทำงานของระบบย่อยที่จำลองเป็นระบบปฏิบัติการที่ต่างกัน
    1.2 Protection Subsystem เป็นระบบย่อยที่ทำหน้าที่ด้านการรักษาความปลอดภัยของระบบ
2. ส่วนแกนกลาง (Kernel Mode) เป็นส่วนสามารถเข้าถึงทรัพยากรอย่างต่างๆ อย่างไม่จำกัด แบ่งออกเป็นระดับชั้น (Layer) ของแต่ละโมดูล ได้แก่

2.1 ระดับชั้นสำหรับการจัดการกับฮาร์ดแวร์โดยตรง (Hardware Abstraction Layer: HAL) คือ ระดับชั้นของซอฟต์แวร์ที่ซ่อนความแตกต่างของฮาร์ดแวร์จากส่วนคอร์เนล (Kernel) ของระบบปฏิบัติการ ทำให้โค้ดคำสั่งสามารถทำงานได้บนระบบคอมพิวเตอร์ที่มีฮาร์ดแวร์ต่างกัน
2.2 ระดับชั้นแกนกลาง (Kernel) จัดเป็นออปเจ็ก (Object) รูปแบบหนึ่ง ประกอบด้วยชุดออปเจ็ก (Object) 2 ชุด คือ ชุด Dispatcher Object และชุดของการประสานการทำงานของระบบ แสดงดังตารางที่ 7.1 และตารางที่ 7.2

ตารางที่ 7.1 แสดงชุด Dispatcher Object

วัตถุ(Object)	คำอธิบาย (Description)
Event Object	ใช้บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดและทำการประสานการทำงาน
Mutant Object	ควบคุมการเกิด Mutual Exclusion ใน Kernel Mode และ User Mode
Mutex Object	เป็น Object ที่มีเฉพาะใน Kernel Mode เป็นตัวช่วยไม่ให้เกิดติดตาย (Deadlock)
Semaphore Object	ทำหน้าที่เหมือนตัวนับเพื่อควบคุมจำนวน Thread ที่ใช้ทรัพยากร
Thread Object	เป็น Object ที่ Run โดย Kernel และมีความสัมพันธ์กับ Process Object
Timer Object	จะติดตามเวลาและสัญญาณการขอเวลานอกเมื่อระบบใช้เวลานานๆและการขัดจังหวะ (Interrupt)

ตารางที่ 7.1 แสดงชุดการประสานการทำงานของระบบ

วัตถุ(Object)	คำอธิบาย (Description)
Asynchronous Procedure Call (APC)	ใช้หยุดการทำงานของ Thread ที่กำลังประมวลผล (Execute) อยู่และเรียกใช้โปรแกรมย่อย (Procedure)
Interrupt Object	เป็น Object ที่รวมการให้บริการขัดจังหวะย่อย (Interrupt Service Routine) ไว้สำหรับการขัดจังหวะหลัก (Interrupt Source)
Power Notify Object	เป็น Object ที่ใช้เรียกโปรแกรมย่อย (Routine) พิเศษโดยอัตโนมัติเมื่อระบบไฟฟ้าขัดข้อง
Power Status Object	เป็น Object ที่ใช้สถานะ (Status) เมื่อระบบไฟฟ้าว่าขัดข้องหรือไม่
Process Object	ทำหน้าที่แสดงตำแหน่งของหน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory) และควบคุมข้อมูลที่สำคัญเพื่อทำการประมวลผล (Execute) ชุดกระบวนการย่อย (Thread)
Profile Object	ทำหน้าที่เก็บค่าเวลาที่ใช้ในแต่ละชุดของโค้ดโปรแกรม (Code)

2.3 ระดับชั้นประมวลผล (Executive) เขียนด้วยภาษาซี (C Language) ประกอบด้วยคอมโพเนนต์ (Component) ต่างๆ ภายในประกอบด้วยกระบวนการ (Procedure) ที่สามารถทำงานร่วมกันได้ซึ่งคอมโพเนนต์ที่อยู่ในชั้นนี้ประกอบด้วย

2.3.1 Object Manager ทำหน้าที่ในการจัดการกับออปเจกต์ (Object) ต่างๆ ในระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) รวมไปถึงกระบวนการ (Process) กระบวนการย่อยภายในกระบวนการ (Thread) ไฟล์ (File) ไดเร็กทรอรี (Directory) และอุปกรณ์รับและแสดงผล (I/O Device)

2.3.2 Virtual Memory Manager ทำหน้าที่ในการจัดการหน่วยความจำเสมือนในระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) โดยทำการแมป (Map) ไปยังหน่วยความจำหลัก (Main Memory) ใช้การจัดการพื้นฐานแบบเพจ(Page Base) ขนาด 4 KB เก็บไว้ในเพจไฟล์ (Paging File) บนดิสก์ข้อมูล โดยที่แต่ละกระบวนการ (Process) มีหน่วยความจำเสมือนได้ถึง 4 GB โดยแบ่งพื้นที่ 1GB สำหรับระบบปฏิบัติการและพื้นที่ 3GB สำหรับการทำงานของกระบวนการ (Process)

2.3.3 Process Manager ทำหน้าที่ในการสร้าง (Create) การลบ (Delete) กระบวนการ (Process) และกระบวนการย่อยภายในกระบวนการ (Thread)

2.3.4 Local Procedure Call Facility ทำหน้าที่ส่งผ่านคำร้องขอและผลลัพธ์ระหว่างกระบวนการ (Process) ลักษณะการทำงานจะเหมือนกับการร้องขอเพื่อให้ส่งข้อมูลทางไกล (Remote Procedure Call) โดยมากจะใช้การส่งระหว่างเครือข่ายในรูปแบบเครือข่ายแม่และเครือข่ายลูก (Client/Server) ผ่านช่องทาง (Port) สื่อสาร

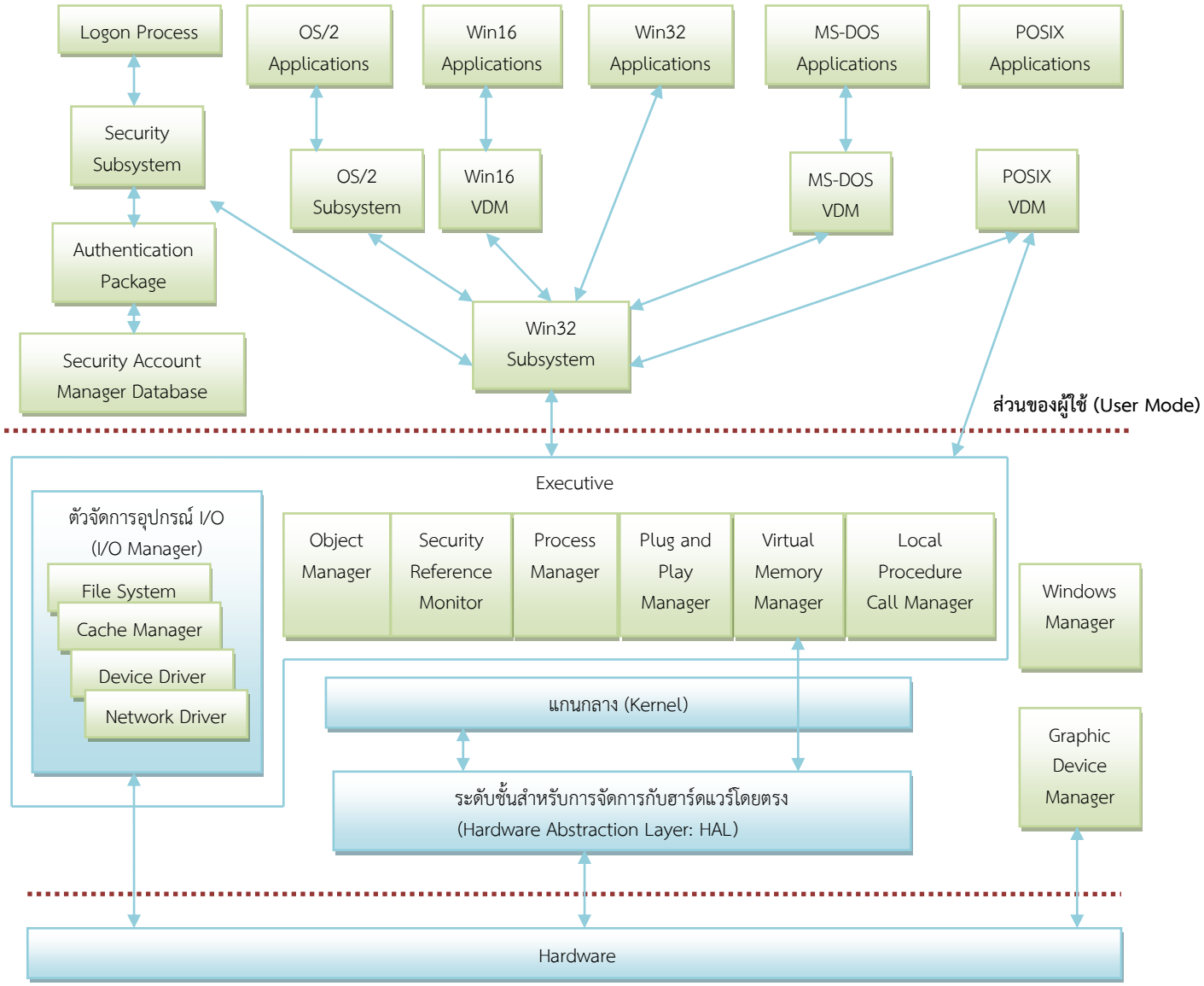
2.3.5 I/O Manager ทำหน้าที่จัดการกับระบบไฟล์ (File System) อุปกรณ์ขับ (Device Driver) อุปกรณ์ขับระบบเครือข่าย (Network Driver)

2.3.6 Cache Manager ทำหน้าที่ในการตรวจสอบเมื่อมีการใช้เนื้อที่ดิสก์ว่ามีข้อมูลส่วนนั้นอยู่บนหน่วยความจำหรือไม่ เพื่อสามารถเรียกมาใช้งานได้เร็วขึ้น ส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับการจัดการไฟล์มากกว่าโดยขนาดของ Cache จะ เปลี่ยนแปลงแบบพลวัต (Dynamic) ขึ้นอยู่กับขนาดของหน่วยความจำใช้งานได้ในระบบ

2.3.7 Security Reference Monitor (SRM) ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงข้อมูลเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในช่วงเวลาที่มีการประมวลผล (Run Time) นอกจากนี้จะทำการตรวจสอบประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานในระบบ

2.3.8 Plug and Play Manager ทำหน้าที่แจ้งเตือนทันทีเมื่อมีอุปกรณ์ใหม่เชื่อมต่อเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์ในขณะที่บูต (Boot) เครื่องหรือขณะที่ระบบกำลังทำงานอยู่

ข้อดีของระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) คือการติดต่อสื่อสารระหว่างโมดูลทำได้ง่าย แสดงดังรูปที่ 7.2



รูปที่ 7.2 แสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP)

7.4 ระบบงานย่อยที่เกี่ยวข้อง (Environmental Subsystems)

เป็นกระบวนการ (Process) ที่อยู่ในส่วนของผู้ใช้ (User Mode) ทำให้ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) สามารถประมวลผล (Run) โปรแกรมที่ถูกพัฒนาจากระบบปฏิบัติการอื่นได้ เช่น Windows 16 Bits, MS-DOS, POSIX, Character-Based of OS/2 แต่ละระบบงานย่อยจะมี 1 โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อใช้ติดต่อ (Application Program Interface: API) โดยระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) จะมี Win32 เป็นระบบงานหลักที่ทำหน้าที่ในการเริ่มต้น (Start) ทุกกระบวนการ (Process) ที่มีการประมวลผล (Execute) โดย Win32 จะเรียกใช้งานตัวจัดการหน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory Manager) เพื่อ

โหลดโค้ด (Load Code) และส่งสถานะกลับไปยัง Win32 จะทำการตรวจดูว่ามีระบบย่อยที่เหมาะสมประมวลผล (Run) อยู่หรือไม่ ถ้าไม่มีมันจะเริ่มต้นกระบวนการ (Process) ในส่วนของผู้ใช้ (User Mode) แล้วสร้างกระบวนการ (Process) เพื่อประมวลผล (Run) งาน (Application) และส่งการควบคุมไปยังระบบงานย่อยที่เกี่ยวข้อง (Environmental Subsystems) โดยที่ Win32 สามารถแสดงผลในรูปของกราฟิกและตัวอักษรได้ โดยที่ตัวอักษรจะแสดงผลเป็นแอสกี (ASCII) ส่วนกราฟิกจะแสดงผลใน Windows

7.5 การจัดการไฟล์ (File System)

ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) สนับสนุนการจัดการไฟล์หลายรูปแบบ ดังนี้

1. FAT-16 (File Allocation Table-16 Bits) ใช้แอดเดรส (Address) แบบ 16 บิต ขนาดของดิสก์กำหนดพาร์ทิชัน (Partition) มีขนาดได้ไม่เกิน 2 กิกะไบต์ (GB)
2. FAT-32 (File Allocation Table-32 Bits) ใช้แอดเดรส (Address) แบบ 32 บิต ขนาดของดิสก์กำหนดพาร์ทิชัน (Partition) มีขนาดได้ไม่เกิน 2 เทราไบต์ (2TB = 2048 GB)
3. NTFS (New Technology File System) เป็นระบบไฟล์แบบใหม่ที่สนับสนุนงานทั้ง ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) และระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็นที (Windows NT) ใช้แอดเดรส (Address) แบบ 64 บิต ขนาดของดิสก์กำหนดพาร์ทิชัน (Partition) มีขนาดได้ถึง 2^{64} ไบต์ (Byte)
4. OS/2 HPFS (High Performance File System) เป็นระบบไฟล์ที่นำไปใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการ OS/2 ของ IBM เวอร์ชัน 1.2 HPFS ใช้สำหรับจัดการไฟล์ขนาดใหญ่ 2 กิกะไบต์ (GB) บนพื้นที่หลายฮาร์ดดิสก์ (จัดการได้ถึง 2 เทราไบต์) และกำหนดชื่อไฟล์ยาวได้ถึง 256 ไบต์

7.6 การจัดการเครือข่าย (Networking)

ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) สนับสนุนการทำงานบนระบบเครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ (Peer-to-Peer) และเครือข่ายไคเอนด์เซิฟท์เวอร์ (Client/Server) โดยมีเครื่องมือในการจัดการระบบเครือข่าย การส่งข้อมูล กระติดต่อกันระหว่างกระบวนการ (Interprocess Communication) การใช้ไฟล์ข้อมูลร่วมกันบนเครือข่าย (Sharing Files) โดยมีส่วนต่อประสาน (Interface) ในเครือข่ายที่สนับสนุนการทำงาน 2 รูปแบบคือ

1. NDIS (Network Device Interface Specification) เริ่มพัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1989 โดยความร่วมมือระหว่างบริษัทไมโครซอฟท์ (Microsoft Corporation) และบริษัททรีคอม (3Com) เพื่อแยกระบบ Network Adaptor ออกจากโปรโตคอลในระดับชั้นทรานสปอต์ (Transport) เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบกับส่วนอื่นที่อยู่ระหว่างระดับชั้น Data Link Control และ Media Access Control รูปแบบของสถาปัตยกรรมเครือข่ายมาตราฐานในชื่อของ " รูปแบบ OSI " (Open System Interconnection Model) และมีโปรโตคอลที่สามารถทำงานได้หลายเครื่อข่ายที่แตกต่างกัน (Network Adapter)

2. TDI (Transport Driver Interface) เป็นรูปแบบ (Model) ของ OSI โดยจะทำการเชื่อมต่อ (Interface) ระหว่างชั้นทราสปอต์ (Transport) และชั้นเซสชั่น (Session) ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้โดยแบบที่ต้องมีการสร้างการติดต่อกันก่อน (Connection) และแบบที่ไม่ต้องมีการสร้างการติดต่อ (Connectionless) ในระหว่างการส่งข้อมูลบนระบบเครือข่าย

7.6.1 โปรโตคอล (Protocol) ซึ่งระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) สนับสนุนการทำงานโดยมีปรโตรคอลที่กี่ยวข้อง ดังนี้

1. SMB (Server Massage Block) เป็นโปรโตคอลที่เริ่มที่ใช้งานในระบบปฏิบัติการดอส (MS-DOS 3.1) ใช้การส่งคำร้องขอ I/O Request ผ่านทางเครือข่าย โดยมี Message 4 ประเภทที่เกี่ยวข้อง คือ

1.1 Session Control เป็นคำสั่งเพื่อเริ่มต้นและจบการเชื่อมต่อเพื่อใช้งานทรัพยากรร่วมกัน

1.2 File เป็น Message ที่ใช้เข้าถึงไฟล์ในเซิร์ฟเวอร์

1.3 Printer เป็น Message เพื่อส่งข้อมูลไปยังแถวลำดับ (Queue) เพื่อสั่งพิมพ์งานจากเครื่องระยะไกลและรับข้อมูลเพื่อบอกสถานะ (Status) กลับมา

1.4 Message เป็น Message ที่ใช้ติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Workstation) ตัวอื่น

2. NetBIOS (Network Basic Input/output System) เป็นโปรโตคอลที่พัฒนาขึ้นมาในช่วงปี ค.ศ. 1980 สำหรับเครือข่ายในรูปแบบ Hardware Abstraction Interface โดยสร้าง Login Name และสร้าง Logical Connection เพื่อการถ่ายโอนข้อมูลระหว่าง Session บนระบบเครือข่ายทั้งสอง -

3. NetBEUI (NetBIOS Extended User Interface) เป็นโปรโตคอลที่พัฒนาขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1985 โดยบริษัทไอบีเอ็ม (IBM) ใช้งานบนระบบปฏิบัติการวินโดว์ 95 (Windows 95) สนับสนุนการใช้ทรัพยากรร่วมกันบนเครือข่าย แต่มีข้อจำกัดจะใช้ชื่อคอมพิวเตอร์เพื่อบอกตำแหน่ง (Address) ไม่สนับสนุนการทำงานในรูปแบบ Routing จึงมีการพัฒนาโปรโตคอลเพื่อใช้เชื่อมต่อระบบคอมพิวเตอร์ที่ต่างสถาปัตยกรรม (Platform) เข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย SNMP (Simple Network Management Protocol), DHCP (Dynamic Host-Configuration Protocol), WINS (Windows Internet Name Service)

4. PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol) เป็นโปรโตคอลที่ใช้เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างเซิฟท์เวอร์ (Remote Access Server) ของระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) กับไคลเอนต์ (Client) โดยทำการเชื่อมต่อผ่านทางอินเตอร์เน็ต (Internet) สนับสนุนการทำงานในรูปแบบ Multiprotocol และการเข้ารหัสในรูปแบบ VPN (Virtual Private Network) อีกด้วย

5. DLC (Data Link Control) เป็นโปรโตคอลที่ใช้เพื่อติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม (Mainframe) และเครื่องพิมพ์ของฮิวเล็ตเพกการ์ด (Hewlet Package) ผ่านทางอินเตอร์เน็ต (Internet)

6. AppleTalk เป็นโปรโตคอลที่ออกแบบโดยบริษัทเอปเปิ่ล (Apple) เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช (Macintosh) สามารถที่จะเชื่อมต่อและใช้ไฟล์ร่วมกันได้ และทำให้ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์แมคอินทอช (Macintosh) โดยสามารถที่จะใช้ไฟล์และเครื่องพิมพ์ร่วมกันได้

7.6.2 กลไกการประมวลผลข้อมูลแบบกระจาย (Distributed-Processing Mechanisms) ซึ่งแม้ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) จะไม่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบกระจาย แต่กลไกการทำงานสามารถสนับสนุนการประมวลผลข้อมูลแบบกระจายได้ เช่น NetBEUI, Named Pipes and Mailslots, Windows Sockets, ROC และ Network Dynamic Data Exchange (NetDDE)

7.7 การจัดการความปลอดภัย (Security Management)

ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) ถูกออกแบบให้มีความปลอดภัยสูง ระดับมาตรฐาน C2 ของกระทรวงกลาโหมสหรัฐ เช่น การใช้ชื่อล็อกอิน (Login Name) และการใช้รหัสผ่าน (Password) สำหรับเข้าสู่ระบบ เป็นต้น และผู้ใช้ทุกคนจะถูกกำหนดด้วยรหัสการรักษาความปลอดภัย (Security ID) โดยประกอบด้วยเลขฐานสองกำหนดเป็นส่วนหัวแล้วตามด้วยเลขสุ่ม หลักการทำงานเมื่อมีผู้ใช้เริ่มต้นกระบวนการ (Process) ระบบงานย่อยภายในกระบวนการ (Thread) จะสามารถประมวลผล (Run) ภายใต้ SID ของผู้ใช้หรือกลุ่มของผู้ใช้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น ส่วนหลักการพื้นฐานอื่นๆ คือ การใช้ตัวควบคุมความปลอดภัย (Security Descriptor) โดยที่ทุก Object จะมีตัวควบคุมความปลอดภัยที่สัมพันธ์กับตัวเองเพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้คนใดสามารถดำเนินการใดได้บ้าง แต่ถ้าไม่มีตัวควบคุมความปลอดภัย (Security Descriptor) จะใช้การเข้าถึงแบบเฉพาะแทน (Access Token)

สรุป

บริษัทไมโครซอฟต์ได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า วินโดวส์ (Windows) ที่มีลักษณะเป็นงานแบบกราฟิก (Graphic-User Interface: GUI) ใกล้เคียงกับแมคอินทอชโอเอส (Mac OS X) เพื่อให้การใช้งานดอสทำได้ง่ายขึ้น แต่วินโดวส์จะยังไม่ใช่ระบบปฏิบัติการจริง ๆ เนื่องจากมันจะทำงานอยู่ภายใต้การควบคุมของดอสอีกที กล่าวคือจะต้องมีการติดตั้งดอสก่อนที่จะติดตั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และผู้ใช้จะสามารถเรียกใช้คำสั่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดอสได้โดยผ่านทางวินโดวส์ ซึ่งจะง่ายกว่าการออกคำสั่งโดยพิมพ์จากแป้นพิมพ์โดยตรง รองรับการทำงานสำหรับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล หน่วยงานต่างๆ และผู้ใช้ในภาคธุรกิจทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ขึ้นมา นอกจากนี้ระบบปฏิบัติการวินโดว์เอ็กพี (Windows XP) ถูกออกแบบมาให้สามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสถาปัตยกรรมของฮาร์ดแวร์ที่แตกต่างกัน เนื่องจากมีการแบ่งระดับชั้นสำหรับการจัดการกับฮาร์ดแวร์โดยตรง (Hardware Abstraction Layer: HAL) ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวประสานการทำงานระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เพื่อให้การทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะทำการซ่อนความแตกต่างของฮาร์ดแวร์จากส่วนคอร์เนล (Kernel) ของระบบปฏิบัติการ ทำให้โค้ดคำสั่งสามารถทำงานได้บนระบบคอมพิวเตอร์ที่มีฮาร์ดแวร์ต่างกัน