บทที่ 2
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการ

2.1 ความนำ

การใช้งานคอมพิวเตอร์ในยุคแรกๆ นั้นค่อนข้างยุ่งยาก เนื่องจากผู้ใช้งานจำเป็นต้องเรียนรู้ภาษาเครื่อง เพื่อสั่งให้เครื่องทำงาน ต่อมามีการสร้างภาษาคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้มากขึ้น นั่นคือภาษาแอสเซมบลีแต่ก็ยังประสบกับปัญหาในเรื่องของความยากในการเข้าใจคำสั่งของภาษา

จากที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าโปรแกรมเมอร์ในสมัยก่อนจำเป็นต้องทราบโครงสร้าง และการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี จึงจะสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ในความเป็นจริงได้มีการพัฒนาโปรแกรมอีกประเภทหนึ่งควบคู่กันมากับภาษาคอมพิวเตอร์ โดยโปรแกรมนี้จะควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ในเบื้องต้นทันทีที่เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ขึ้นมาทำงาน เช่น บริหารจัดสรรทรัพยากรที่มีในระบบ ตลอดจนคอยควบคุมอุปกรณ์เพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในขณะทำงาน โปรแกรมที่กล่าวมานี้เรียกว่าระบบปฏิบัติการ (Operating System)

2.2 ความหมายของระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการนั้นผู้เขียนได้ศึกษาค้นคว้าพบว่า มีผู้รู้ได้กล่าวถึงความหมาย และให้คำนิยาม ตลอดจนอธิบายเอาไว้ดังนี้

ระบบปฏิบัติการ หมายถึง ระบบที่อาจจะเป็นฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดระเบียบในการอินเทอร์เฟสระหว่างผู้ใช้กับเครื่อง ตลอดจนควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ และการจัดสรรทรัพยากรในระบบให้ใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (น.ท.ไพศาล โมลิสกุลมงคล และคนอื่น ๆ, 2545)

ระบบปฏิบัติการ คือ โปรแกรมที่มีหน้าที่ในการจัดสรรค์ทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์ ควบคุมการประมวลผล (Execute) ของโปรแกรม ควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ในคอมพิวเตอร์ และทำหน้าที่ติดต่อระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานโปรแกรมประยุกต์ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ (นรีรัตน์ นิยมไทย, 2549)

ระบบปฏิบัติการ คือ ซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่งที่อยู่ตรงกลางระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ มีหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ (อรพิน ประวัติบริสุทธิ์, 2551)

ระบบปฏิบัติการเป็นซอฟต์แวร์ระบบที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ทั่วไป โดยที่ระบบปฏิบัติการทำหน้าที่จัดสรรทรัพยากรในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้บริการแก่ซอฟต์แวร์ประยุกต์ในเรื่องต่างๆ เช่น การรับส่งและการจัดเก็บข้อมูล การรับส่งข้อมูลในระบบเครือข่ายการจัดสรรพื้นที่ในหน่วยความจำ และการจัดสรรเวลาการใช้ซีพียู เป็นต้น (สุจิตรา อดุลย์เกษม, 2552)

ระบบปฏิบัติการ คือ กลุ่มโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง ระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้ใช้กระทำการกับโปรแกรม (Execute Programs) โดยมีเป้าหมายหลัก เพื่อให้การใช้ระบบคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เป็นไปอย่างสะดวก รวมทั้งการใช้ฮาร์ดแวร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (วิเชษฐ์ พลายมาศ, 2552)

ระบบปฏิบัติการ เป็นระบบโปรแกรมที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์และโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ ให้ดำเนินไปอย่างราบรื่น ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ (พีระพนธ์ โสภัศสถิตย์, 2552)

ระบบปฏิบัติการ เป็นซอฟต์แวร์ระบบที่เป็นตัวกลางประสานการทำงานระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่างๆ โดยทำหน้าที่จัดสรรทรัพยากรในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้บริการแก่ซอฟต์แวร์ประยุกต์เมื่อมีการติดต่อกับฮาร์ดแวร์ เช่น การรับข้อมูลจากแป้นพิมพ์ การส่งข้อมูลไปแสดงผลบนจอภาพ และการจัดเก็บไฟล์ข้อมูลลงในฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการจัดหาสภาพแวดล้อมการทำงาน (Environment) ที่เหมาะสมให้กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ โดยไม่จำเป็นต้องทราบกลไกการทำงานภายในที่ซับซ้อน (พิรพร หมุนสนิท และคนอื่น ๆ, 2553)

จากความหมาย คำนิยาม และคำอธิบายจากผู้รู้ต่างๆ ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ระบบปฏิบัติการ หมายถึง กลุ่มของโปรแกรมที่ช่วยในการจัดระเบียบในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับเครื่อง ตลอดจนควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ และการจัดสรรทรัพยากรในระบบให้ใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ประเภทของระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการไม่ได้มีเพียงชนิดที่เป็นซอฟต์แวร์เท่านั้น ยังมีระบบปฏิบัติการที่เป็นฮาร์ดแวร์อีกด้วย ดังนั้นระบบปฏิบัติการจึงแบ่ง ออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.3.1 Software Operating System

เป็นระบบปฏิบัติการที่เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้รับความนิยมใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย และมีราคาไม่แพง

2.3.2 Hardware Operating System

เป็นระบบปฏิบัติการที่เป็นตัวอุปกรณ์ ซึ่งทำงานได้มีประสิทธิภาพกว่า ระบบปฏิบัติการประเภทอื่นๆ แต่ไม่นิยมใช้งานเนื่องจากปรับปรุงแก้ไขได้ยาก และมีราคาแพง

2.3.3 Firmware Operating System

เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้คำสั่งภาษาระดับต่ำในการทำงาน เรียกว่าไมโครโปรแกรม (Microprogram) เป็นคำสั่งที่ใช้ติดต่อกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยตรง ซึ่งอาจเกิดมาจากคำสั่งไมโครอินสตรัคชั่น (Microinstruction) ตั้งแต่ 1 คำสั่งขึ้นไป การแก้ไข เปลี่ยนแปลง สามารถทำได้โดยต้องสร้างไมโครโปรแกรมขึ้นมาใหม่ ซึ่งไมโครโปรแกรมเป็นภาษาเครื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาเครื่องทำได้อย่างยุ่งยาก และเสียค่าใช้จ่ายสูง ระบบปฏิบัติการประเภทนี้จึงไม่ถูกนิยมนำมาใช้งาน

ดังนั้นหากมีการกล่าวถึงระบบปฏิบัติการ จะเข้าใจถึงระบบปฏิบัติการที่เป็นซอฟต์แวร์เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเป็นประเภทของระบบปฏิบัติการที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายและกว้างขวางกว่าระบบปฏิบัติการประเภทอื่นๆ นั่นเอง

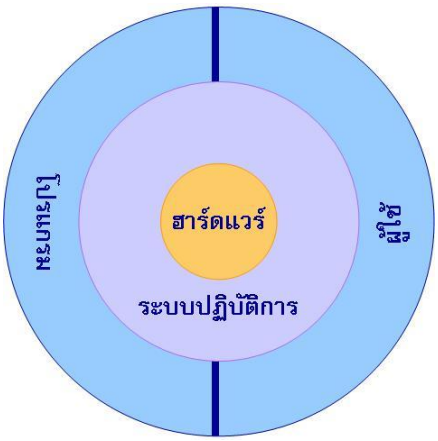
2.4 หน้าที่ของระบบปฏิบัติการ

จากนิยามของระบบปฏิบัติการ ทำให้ทราบว่าระบบปฏิบัติการเป็นส่วนที่ช่วยเหลือผู้ใช้งานในการควบคุมระบบ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบโครงสร้าง หรือกลไกการทำงานของเครื่องเลย จึงสามารถแบ่งหน้าที่หลักของระบบปฏิบัติการได้ 3 หน้าที่หลัก ดังนี้

2.4.1 การติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

ผู้ใช้สามารถติดต่อหรือสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการได้ โดยการสั่งผ่านทางอินเตอร์เฟซของระบบปฏิบัติการ เช่น ใช้คำสั่ง คัดลอก (Copy) ที่ดอสพรอมพ์ (DOS Prompt) ในกรณีที่ใช้ระบบปฏิบัติการดอส (MS-DOS) หรือใช้เมาส์เลือกคำสั่ง หรือไอคอนต่าง ๆ ในกรณีที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (MS-Windows)

ระบบปฏิบัติการจึงเป็นตัวกลางในการรับคำสั่งจากผู้ใช้ หลังจากนั้นระบบปฏิบัติการจะเรียกใช้คำสั่งผ่านทางซิสเต็มคอล (System Call) จึงเป็นการเรียกใช้รูทีน (Routine) หรือโปรแกรมย่อยต่างๆ ของโปรแกรมระบบปฏิบัติการของผู้ใช้ เพื่อปฏิบัติสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการ ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะการเป็นตัวกลางของระบบปฏิบัติการระหว่างผู้ใช้กับฮาร์ดแวร์

2.4.2 ควบคุมดูแลอุปกรณ์ (Control Devices)

ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ อาจจะไม่มีความจำเป็นต้องทราบกลไกการทำงาน ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากระบบปฏิบัติการจะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้ทำงานเป็นระบบ และสอดคล้อง โดยไม่เกิดข้อผิดพลาด ระบบปฏิบัติการจะประกอบด้วยรูทีน หรือโปรแกรมย่อยมากมายที่ควบคุมอุปกรณ์แต่ละชนิดที่แตกต่างกันไป เช่น รูทีนควบคุมดิสก์ รูทีนควบคุมจอภาพ เป็นต้น รูทีนเหล่านี้ สามารถเรียกใช้ได้ทันทีผ่านทางซิสเต็มคอล โดยไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมควบคุมเอง ทำให้ประหยัดเวลา และการควบคุมเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน แต่เนื่องจากระบบปฏิบัติการมีส่วนประกอบของรูทีนเพื่อควบคุมอุปกรณ์เป็นจำนวนมาก

ทำให้เรียกใช้งานได้แต่ไม่รวดเร็ว ดังนั้นถ้าสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์เหล่านี้ได้ก็จะทำให้ทำงานได้เร็วขึ้น

2.4.3 จัดสรรทรัพยากร (Resources Management)

ทรัพยากร (Resources) คือ สิ่งที่ถูกใช้ไปเพื่อให้โปรแกรมดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ทรัพยากรที่ระบบปฏิบัติการจัดสรรได้แก่ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) หน่วยความจำ (Memory) อุปกรณ์นำเข้าข้อมูลและหรือแสดงผลข้อมูล (Input/Output Devices) และข้อมูล (Data) สาเหตุที่ต้องมีการจัดสรรทรัพยากร เนื่องมาจาก

1) ทรัพยากรของระบบมีจำกัด โปรแกรมจะใช้ทรัพยากรมากบ้างน้อยบ้าง แต่เนื่องจาก ทรัพยากรบางอย่างมีจำกัด ทำให้เมื่อมีการเรียกใช้อาจจะทำให้ทรัพยากรนั้นหมดได้ เช่น หน่วยความจำ ในปัจจุบันเมื่อการใช้โปรแกรมคราวละหลายโปรแกรม เช่นในระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ทำให้หน่วยความจำถูกนำไปใช้จนหมด หรือในระบบที่มีซีพียูเพียงตัวเดียว แต่ต้องทำงานหลายๆ โปรแกรมพร้อมกัน

2) ทรัพยากรมีหลายประเภท เนื่องจากในแต่ละโปรเซสหรือโปรแกรมอาจจะมีความต้องการเพียงประเภทเดียวบ้าง หลายประเภทบ้าง ระบบปฏิบัติการจะทำหน้าที่จัดสรรทรัพยากรเหล่านี้ตามความเหมาะสม และตามความต้องการของโปรเซส

ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของระบบปฏิบัติการ ที่จะต้องจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และหลายประเภทให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และได้งานเพิ่มมากขึ้น

2.5 องค์ประกอบหลักของระบบปฏิบัติการ

ในการพัฒนาระบบปฏิบัติการใดๆ ขึ้นมานั้น ระบบปฏิบัติการจะต้องมีองค์ประกอบหลักของระบบปฏิบัติการ (Operating System Component) เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่เหมือนกันอยู่ทั้งหมด 5 ประการดังต่อไปนี้

2.5.1 ส่วนจัดการตัวประมวลผล (Processor Management)

ส่วนจัดการตัวประมวลผล เป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญอย่างหนึ่งของระบบปฏิบัติการ โดยทุกๆ ระบบปฏิบัติการจะต้องมีส่วนประกอบนี้ในการควบคุมการทำงานของตัวประมวลผลให้สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2.5.2 ส่วนจัดการหน่วยความจำ (Memory Management)

ส่วนจัดการหน่วยความจำ เป็นองค์ประกอบหลักที่ระบบปฏิบัติการ ใช้ในการจัดสรรและควบคุมการทำงานของหน่วยความจำทั้งหมดในระบบคอมพิวเตอร์นั้นๆ ให้ถูกนำมาใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.3 ส่วนจัดการหน่วยรับและหรือหน่วยแสดงผล (Input / Output Management)

ส่วนจัดการหน่วยรับและหรือหน่วยแสดงผล เป็นส่วนที่ระบบปฏิบัติการใช้ในการควบคุมการทำงานของหน่วยรับและหรือหน่วยแสดงผล โดยที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องทราบถึงกระบวนการทำงานของอุปกรณ์เหล่านี้ เพียงแต่ผู้ใช้งานเรียกใช้งานอุปกรณ์หน่วยรับและหรือหน่วยแสดงผลผ่านระบบปฏิบัติการ แล้วระบบปฏิบัติการจะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของหน่วยรับและหรือหน่วยแสดงผล โดยอาศัยส่วนจัดการหน่วยรับและหรือหน่วยแสดงผล

2.5.4 ส่วนระบบแฟ้มข้อมูล (File system)

แฟ้มข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในระบบปฏิบัติการ เนื่องจากทุกๆ ระบบปฏิบัติการจะต้องมีแฟ้มข้อมูลของตัวระบบปฏิบัติการเองแล้ว ยังมีแฟ้มข้อมูลอื่นๆ ที่เกิดขึ้นอีกมากมายจากการเรียกใช้งานระบบปฏิบัติการของผู้ใช้ รวมถึงแฟ้มข้อมูลของโปรแกรมประยุกต์ ตลอดจนแฟ้มข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการใช้งานโปรแกรมประยุกต์อีกด้วย ส่วนระบบแฟ้มข้อมูลของระบบปฏิบัติการจะคอยจัดการกับแฟ้มข้อมูลเหล่านี้ให้สามารถเรียกใช้ ปรับปรุง และจัดเก็บได้อย่างเป็นระบบ

2.5.5 ส่วนจัดการตารางเวลาการทำงานและจัดสรรทรัพยากร (Job Scheduler and Resource Allocator)

ในระบบปฏิบัติการ นอกจากส่วนจัดการตัวประมวลผลที่ระบบปฏิบัติการใช้ควบคุมการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางแล้ว ยังมีส่วนที่เรียกว่าส่วนจัดการตารางเวลาการทำงานและ

จัดสรรทรัพยากร ที่ระบบปฏิบัติการใช้ในการจัดตารางการทำงานให้กับหน่วยประมวลผลกลาง ควบคู่กับส่วนจัดการตัวประมวลผล เพื่อคอยจัดตารางการทำงานให้กับหน่วยประมวลผลกลาง ซึ่งโดยส่วนใหญ่เครื่องคอมพิวเตอร์จะมีหน่วยประมวลผลกลางเพียงตัวเดียว แต่ต้องรองรับงานต่างๆ มากมาย ที่เกิดจากการเรียกใช้ตัวระบบปฏิบัติการและโปรแกรมประยุกต์ ส่วนจัดการตารางเวลาการทำงานและจัดสรรทรัพยากรจึงเป็นส่วนที่ใช้จัดการหน่วยประมวลผลกลาง ให้สามารถทำการประมวลผล งานต่างๆ มากมายเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6 วิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการ

หากจะกล่าวถึงวิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการก็สามารถอ้างอิงได้จาก วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ที่มีวิวัฒนาการ 4 ยุคนั้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าในยุคที่ 1 นั้นยังไม่มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นจึงเป็นไปไม่ได้ที่มีระบบปฏิบัติการไว้ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังนั้นวิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการก็จะเริ่มขึ้นในยุคที่ 2 ของคอมพิวเตอร์นั้นเอง ซึ่งเป็นยุคที่คอมพิวเตอร์มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไว้ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว วิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการจึงแบ่งออกเป็น 3 ยุคดังนี้

2.6.1 ยุคที่ 1 (ค.ศ.1950-1965)

เป็นยุคที่คอมพิวเตอร์อาศัยทรานซิสเตอร์เป็นเทคโนโลยีหลักในการสร้างคอมพิวเตอร์และอาศัยการประมวลผลแบบแบตช์ และเริ่มมีการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้งานมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการธุรกิจ มีการพัฒนาภาษาฟอร์แทรน (FORTRAN) ขึ้นเพื่อใช้งานซึ่งถือว่าเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงภาษาแรก และต่อมาได้มีการพัฒนาภาษาแอสเซมบลี (Assembly) ในการทำงาน ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการที่มีใช้งานในยุคนี้ ได้แก่ ระบบปฏิบัติการเอฟเอ็มเอส (FMS : Fortran Monitor System)

ภาพที่ 2.2 แสดงคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการเอฟเอ็มเอส
ที่มา (https://forum.prologic.ws/lofiversion/index.php?t3063.html, 2551)

2.6.2 ยุคที่ 2 (ค.ศ.1965-1980)

เป็นยุคที่คอมพิวเตอร์อาศัยวงจรร่วม (IC : Integrated Circuit) เป็นเทคโนโลยีหลักในการสร้างคอมพิวเตอร์และมีการทำงานแบบระบบหลายโปรแกรม (Multiprogramming) จึงมีความต้องการตอบสนองจากคอมพิวเตอร์ให้รวดเร็วขึ้น จึงได้เกิดแนวความคิดและออกแบบระบบการทำงานแบบจัดสรรเวลา (Time Sharing) ขึ้นมา โดยการจัดสรรเวลาของหน่วยประมวลผลให้บริการงานต่างๆ ที่มีอยู่พร้อมๆ กัน ระบบปฏิบัติการแรกที่ใช้ระบบจัดสรรเวลานี้คือระบบปฏิบัติการมัลติก (MULTIC : MULTiplxed Information and Computing Service) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยสถาบันเทคโนโลยีแห่งรัฐแมสชาชูเซต (MIT Massachusetts Institute of Technology) และต่อมาเคน ทอมสัน (Ken Tompson) ได้พัฒนาระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (UNIX Operating System) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการแบบจัดสรรเวลาเช่นเดียวกัน และเป็นที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลายในเวลานั้น

ภาพที่ 2.3 แสดงคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการมัลติก

ที่มา (http://www.sfgate.com/cgi-bin/object/article?o=0&f=/c/a/BUGF75VUUQ1.DTL, 2551)

ภาพที่ 2.4 แสดงคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

ที่มา (http://www.state.sc.us/oir/datacenter/computersvcs1.html, 2551)

2.6.3 ยุคที่ 3 (ค.ศ.19801 - ปัจจุบัน)

เป็นยุคที่คอมพิวเตอร์อาศัยวีแอลเอสไอ (VLSI : Very Large Scale Integrate Circuit) หรือวงจรรวมขนาดใหญ่เป็นเทคโนโลยีหลักในการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ ในยุคนี้ มี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งได้แก่ระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์เครื่องเดี่ยว (Stand Alone Operating System) และระบบปฏิบัติการเครือข่าย (Network Operating System : NOS) ระบบปฏิบัติการในยุคนี้มีมากมายหลายระบบ ตัวอย่างระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์เครื่องเดี่ยว เช่น MS-DOS, PC-DOS, MS-Windows XP, MAC OS, OS/2, MS-Windows 7, MS-Windows 8 ส่วนตัวอย่างของระบบปฏิบัติการเครือข่าย เช่น Netware, Linux, MS-Windows NT Server, MS-Windows 2003 Server เป็นต้น (ทรงศักดิ์ ลิ้มศิริสันติกุล, 2549)

ภาพที่ 2.5 แสดงคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ MS-DOS

ที่มา (http://www.vintagecomputer.net/browse_thread.cfm?id=194, 2551)

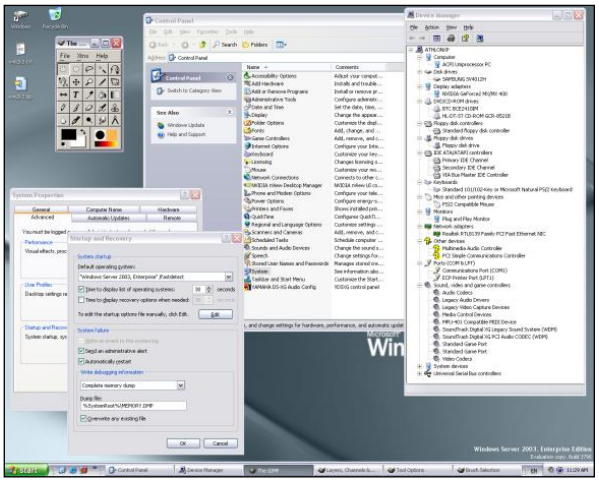
ภาพที่ 2.6 แสดงคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ MS-Windows XP
ที่มา (http://www.ubergizmo.com/archives/navisurfer_indash_windows_xp_computer.html, 2551)

ภาพที่ 2.7 แสดงหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ MS-Windows 7
ที่มา (http://getintopc.com/softwares/operating-systems/windows-7-ultimate-free-download-iso-32-and-64-bit/, 2557)

ภาพที่ 2.8 แสดงหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ MS-Windows 8
ที่มา (http://www.hongkiat.com/blog/windows-8-keyboard-shortcuts/, 2557)

ภาพที่ 2.9 แสดงคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ MAC OS
ที่มา (http://www.istudio.in.th/mac_product_detail.php?id=361, 2551)

ภาพที่ 2.10 แสดงคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการเครือข่าย Netware
ที่มา (http://www.nobodyasked.com/category/techie-stuff/, 2551)



ภาพที่ 2.11 แสดงหน้าจอการใช้งานระบบปฏิบัติการเครือข่าย MS-Windows 2003 Server
ที่มา (http://www.vmodtech.com/modules.php, 2551)

2.7 คุณสมบัติของระบบปฏิบัติการ

จากที่ได้ทราบถึงวิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการมาแล้วข้างต้น หากจะกล่าวถึงความสามารถหรือคุณสมบัติของระบบปฏิบัติการ ก็จะสามารถแบ่งคุณสมบัติของระบบปฏิบัติการได้ดังนี้

2.7.1 การทำงานแบบโปรแกรมเดียว (Monoprogramming)

เป็นความสามารถของระบบปฏิบัติการในยุคเริ่มแรก ที่มีเพียงแค่ 1 โปรแกรมเท่านั้นที่ระบบปฏิบัติการสามารถอนุญาติให้ทำงานงานได้ในหนึ่งช่วงเวลา ในระบบคอมพิวเตอร์นั้นๆ ซึ่งเป็นการทำงานที่จัดการทรัพยากรต่างๆ ง่ายกว่าการทำงานแบบอื่นๆ ที่จะได้กล่าวต่อไป

2.7.2 การทำงานแบบหลายโปรแกรม (Multiprogramming)

การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ในยุคแรกๆ นั้นเป็นการทำงานครั้งละ 1 โปรแกรมเท่านั้นซึ่งว่าใช้ทรัพยากรต่างๆ ของระบบอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะมีบางช่วงเวลาที่ทรัพยากรของระบบต้องว่างงาน โดยเฉพาะซีพียูนั่นเอง เนื่องจากต้องหยุดรอเพื่อให้งานอื่นเสร็จสิ้นลงก่อน เช่น เมื่อซีพียูสั่งให้อ่านข้อมูลจากดิสก์ ซีพียูต้องรอคอยจนกว่าการทำงานนั้นจะเสร็จ ซึ่งบางครั้งใช้เวลาในการทำงานนานเนื่องจากอุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูลทำงานในอัตราเร็วที่ช้ากว่าอัตราเร็วการทำงานของซีพียูอยู่มาก จึงมีการพัฒนาระบบหลายโปรแกรมขึ้นมา เพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานหลายงานได้พร้อมกัน โดยในการทำงานนั้นจะมีโปรแกรมหรืองานที่พร้อมจะถูกเรียกไปประมวลผลมากกว่า 1 งาน บรรจุไว้ในหน่วยความจำหลัก จากนั้นระบบปฏิบัติการจะทำหน้าที่เลือกงานหรือโปรแกรมเข้าไปประมวลผลในซีพียู การทำงานในลักษณะนี้ทำให้มีการใช้งานทรัพยากรของระบบโดยเฉพาะซีพียูได้อย่างเต็มที่

2.7.3 การทำงานแบบระบบแบ่งเวลา (Time-Sharing Systems)

ในการทำงานของระบบหลายโปรแกรมนั้น เป็นระบบการทำงานที่มีมากกว่าหนึ่งโปรแกรมหรือมีมากกว่าหนึ่งงานที่ถูกบรรจุไว้ในหน่วยความจำหลักพร้อมกัน เพื่อรอให้ซีพียูนำไปประมวลผลทีละหนึ่งงานหรือหนึ่งโปรแกรม โดยที่บางครั้งโปรแกรมหรืองานที่ถูกเรียกเข้าไปทำงานในซีพียูนั้นมีขนาดใหญ่หรือเป็นงานที่เน้นการใช้งานที่ซีพียู และมีการทำงานที่ซีพียูเป็นเวลานานมาก ทำให้โปรแกรมอื่นที่จะต้องเข้าไปทำงานในซีพียูเสียเวลารอคอยนาน จึงกำหนดให้มี

ระบบการแบ่งเวลาสำหรับแต่ละงานหรือแต่ละโปรแกรมเข้าไปทำงานในซีพียูในระยะเวลาที่กำหนดเอาไว้

สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีการทำงานในระบบหลายโปรแกรมร่วมกับระบบการแบ่งเวลานั้น จะช่วยให้ระบบสามารถให้บริการผู้ใช้ได้หลายคนพร้อมๆ กัน โดยให้งานหรือโปรแกรมของผู้ใช้แต่ละคนสลับกันเข้าไปใช้งานซีพียู ด้วยเหตุที่ซีพียูมีอัตราการทำงานด้วยความเร็วที่สูงมาก จึงทำให้ผู้ใช้แต่ละคนรู้สึกเหมือนว่าตนเองเป็นผู้ครอบครองการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์นั้นๆ

2.7.4 การทำงานแบบระบบทันที (Real-Time Systems)

ระบบการทำงานแบบทันทีหรือระบบเรียลไทม์ คือ ระบบที่สามารถให้การตอบสนองอย่างทันทีทันใดเมื่อได้รับอินพุตเข้าไปในระบบ ในทางอุตมคติระบบเรียลไทม์นี้จะเป็นระบบที่ไม่เสียเวลาในการประมวลผลหรืออาจกล่าวได้ว่าเวลาในการประมวลผลเป็นศูนย์ แต่ในทางปฏิบัติแล้วเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานแบบเรียลไทม์นี้ไม่สามารถผลิตขึ้นมาได้ ทำได้แต่เพียงลดเวลาในการตอบสนองให้น้อยที่สุด จนไม่สามารถเห็นความแตกต่างของช่วงเวลาที่ป้อนอินพุตเข้าไปและได้รับเอาต์พุตออกมาจากระบบ ช่วงเวลาของความแตกต่างนี้เรียกว่า เวลาตอบสนอง ซึ่งผู้ใช้งานทั่วไปต้องการให้ค่าของเวลาตอบสนองเป็นค่าที่น้อยที่สุดเพื่อประสิทธิภาพของระบบ

ระบบเรียลไทม์แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) Hard real-time system

ระบบที่กำหนดเวลาไว้แน่นอนสำหรับให้ระบบสามารถทำงานได้เสร็จเรียบร้อย หากว่าระบบไม่สามารถทำงานเสร็จได้ตามเวลาที่กำหนดไว้จะก่อให้เกิดปัญหาร้ายแรง เป็นระบบที่รับรองว่าภารกิจวิกฤต (critical task) ต้องเสร็จตามเวลาที่กำหนด ความล่าช้าทั้งหมดในระบบต้องถูกนำมาเกี่ยวพันกันตั้งแต่การดึงข้อมูลที่เก็บไว้ออกมาจนถึงเวลาที่ระบบปฏิบัติการใช้เพื่อทำให้การร้องขอใดๆ เสร็จสมบูรณ์ข้อจำกัดของเวลาเป็นตัวบังคับสิ่งที่ใช้ได้ในระบบฮาร์ดเรียลไทม์ โดยปกติข้อมูลที่ถูกจัดเก็บอยู่ในหน่วยความจำแบบอ่านอย่างเดียวหรือรอม ในระบบปฏิบัติการชั้นสูง ก็ขาดคุณลักษณะ นี้ด้วยเช่นกัน เนื่องจากมันมักจะแยกผู้ใช้ออกจากฮาร์ดแวร์ซึ่งเป็นผลให้ความไม่แน่นอนเกี่ยวกับเวลาที่ต้องใช้ในการดำเนินการ เช่น หน่วยความจำเสมือน เกือบจะไม่เคยพบกับระบบเวลาจริงเลย ดังนั้นระบบฮาร์ดเรียลไทม์จะขัดแย้งกับระบบแบ่งกันใช้เวลา และทั้งสองระบบนี้ไม่สามารถผสมกันได้

2) Soft real-time system

เป็นระบบที่กำหนดเวลาไว้เช่นเดียวกันกับ Hard real-time system แต่ถ้าระบบไม่สามารถทำงานเสร็จได้ตามเวลาที่กำหนดไว้จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาร้ายแรงเท่ากับ Hard real-time system กล่าวคือ ระบบซอฟต์เรียลไทม์ ซึ่งงานที่วิกฤตจะได้รับลำดับความสำคัญ เหนือกว่างานอื่นๆ และจะได้รับลำดับความสำคัญนั้นจนกระทั่งงานเสร็จสมบูรณ์งานในระบบแบบเวลาจริงไม่สามารถรอแบบไม่สิ้นสุดเพื่อให้เคอร์เนล (kernel) ดำเนินงานกับมันได้ ระบบซอฟต์เรียลไทม์เป็นระบบที่สามารถแก้ไขให้ใช้ร่วมกับระบบอื่นได้ แต่ก็มีข้อจำกัดทางด้านการใช้ประโยชน์มากกว่าแบบฮาร์ดเรียลไทม์ เช่น การไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลาจะเป็นการเสี่ยงที่จะใช้สำหรับการความคุมทางอุตสาหกรรมและควบคุมหุ่นยนต์ อย่างไรก็ตามยังมีการใช้ประโยชน์ระบบซอฟต์เรียลไทม์ ตัวอย่าง เช่น มัลติมีเดีย ระบบความเป็นจริงเสมือน (virtual reality) และโครงการทางด้วนวิทยาศาสตร์ชั้นสูง เช่น การสำรวจใต้ทะเล การโคจรของดาวเคราะห์ ระบบซอฟต์เรียลไทม์เป็นหนทางของการไปสู่ระบบปฏิบัติการส่วนใหญ่ในปัจจุบันซึ่งรวมทั้งเวอร์ชั่นหลักๆ ของ UNIX ด้วย

ระบบเรียลไทม์นิยมนำไปใช้ในการควบคุมกระบวนการในทางอุตสาหกรรม ซึ่งปัจจุบันสามารถควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัยให้ค่าเวลาตอบสนองที่ยอมรับได้ สำหรับในวงการคอมพิวเตอร์ระบบเรียลไทม์มีความสามารถเข้าใกล้อุดมคติมากขึ้นเนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิตซีพียูที่ทำให้ซีพียูมีความเร็วในการประมวลผลเพิ่มสูงขึ้นมาก

2.7.5 การทำงานแบบระบบคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop Systems)

ซีพียูที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในช่วงแรกๆ นั้นขาดคุณลักษณะที่ต้องใช้สำหรับป้องกันระบบปฏิบัติการจากผู้ใช้หลายคน ดังนั้นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานจึงไม่ใช่ระบบปฏิบัติการแบบหลายผู้ใช้ หรือหลายงาน เป้าหมายของการผลิตคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้เปลี่ยนไป จากควรที่จะปรับปรุงให้ระบบปฏิบัติการเป็นแบบหลายผู้ใช้หรือหลายงาน หรือทำให้การใช้งานซีพียูและอุปกรณ์พ่วงต่อต่างๆ มากขึ้น แต่กลับปรับปรุงเกี่ยวกับความสะดวกสบายและการตอบสนองให้มากขึ้น ระบบเหล่านี้รวมถึงระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์และระบบปฏิบัติการแอปเปิลแมคอินทอช โดยระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์ดอสได้ถูกแทนที่โดยระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ และบริษัทไอบีเอ็มได้พัฒนาระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์ดอส ไปเป็นระบบแบบหลายภารกิจโอเอสทู ส่วนระบบปฏิบัติการแอปเปิลแมคอินทอชก็ได้ถูกนำไปใช้งานบนฮาร์ดแวร์ที่มี

ความสามารถมากขึ้น ส่วนระบบปฏิบัติการลินุกซ์ก็สามารถนำเอาความสามารถที่เหมือนกับระบบปฏิบัติการยูนิกซ์มาใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้

ระบบปฏิบัติการสำหรับคอมพิวเตอร์เหล่านี้ได้รับประโยนช์หลายอย่างจากการพัฒนาระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรม ไมโครคอมพิวเตอร์สามารถรับเอาเทคโนโลยีบางอย่างที่พัฒนาสำหรับระบบปฏิบัติการของเครื่องใหญ่มาใช้งานได้ ในอีกแง่มุมหนึ่งราคาของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีราคาถูกลงมามากพอที่คนส่วนใหญ่จะสามารถหาซื้อคอมพิวเตอร์มาใช้งานเป็นส่วนตัวได้ เมื่อการใช้งานซีพียูไม่ใช่สิ่งที่คำนึงถึงเป็นอันดับแรกอีกต่อไป ดังนั้นการออกแบบบางอย่างสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์เมนเฟรมอาจไม่เหมาะสมสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ส่วนการออกแบบบางอย่างก็ยังคงใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก เช่น การป้องกันแฟ้มข้อมูลซึ่งในอดีตไม่มีความจำเป็นสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แต่ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ สามารถเข้าถึงแฟ้มข้อมูลต่างๆ ผ่านเครือข่ายได้ การป้องกันแฟ้มข้อมูลจึงมีความจำเป็นที่ต้องมีในคุณสมบัติของระบบปฏิบัติการ ถ้าไม่มีระบบป้องกันแฟ้มข้อมูลดังกล่าวอาจทำให้การมุ่งร้ายต่อแฟ้มข้อมูลในคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเหล่านั้นเกิดขึ้นได้

การพิจารณาระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละระดับนั้นเป็นเรื่องจำเป็นอย่างมาก โดยในบางคุณสมบัติอาจใช้งานได้ร่วมกัน แต่บางคุณสมบัติที่ใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นใหญ่ๆ ก็อาจต้องลดความสามารถลงมาเพื่อให้สามารถใช้งานได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระดับเล็กได้

2.7.6 การทำงานแบบระบบจำลองเครื่องจักร (Virtual Machine Systems)

ระบบจำลองเครื่องจักรหรือระบบเวอร์ชวลแมชีน ระบบนี้จะช่วยให้คิดว่าผู้ใช้กำลังใช้งานกับคอมพิวเตอร์หลายเครื่องทั้งๆ ที่ทำงานบนเครื่องเดียว โปรแกรมเช่นนี้สามารถช่วยให้ผู้ใช้หลายคนทำงานกับคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว เนื่องจากผู้ใช้แต่ละคนอยู่ที่เทอร์มินอลของตนเองทำให้คิดว่าตอนเองเป็นเจ้าของเครื่องโดนลำพัง ระบบเมนเฟรมเป็นตัวเอย่างที่ดีของเวอร์ชวลแมชีน เมื่อมีการใช้เทคนิคการจัดเวลาของซีพียูและความจำเสมือน ทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้หลาย โปรเซสพร้อมๆ กัน โดยแต่ละโปรเซสสามารถเอ็กซิคิวต์ไปด้วยโปรเซสและหน่วยความจำเสมือนของตัวเอง แต่ละโปรเซสจะต้องเพิ่มเติมฟีเจอร์สำหรับจัดการ เช่น system call หรือระบบไฟล์ที่ระบบฮาร์ดแวร์ดั้งเดิมไม่มี จริง ๆ แล้วเวอร์ชวลแมชีนไม่ได้เพิ่มเติมฟังก์ชัน แต่จะ กำหนด

รูปแบบเฉพาะให้กับฮาร์ดแวร์ โดยสร้างเวอร์ชวลแมชีนขั้นกลางระหว่างฮาร์ดแวร์กับ Kernel ที่ติดต่อกับโปรเซส จะมีการแชร์รีซอร์สของคอมพิวเตอร์ทางกายภาพเพื่อร่วมกันสร้างเป็นเวอร์ชวลแมชีน การจัดเวลาของซีพียูจะนำมาใช้ในการแชร์ซีพียู และสร้างสิ่งที่ให้ผู้ใช้คิดว่าผู้เป็นเจ้าของโปรเซสเซอร์ ระบบสพูลลิ่งและระบบไฟล์ทำให้สามารถใช้เครื่องการ์ดแบบเวอร์ชวล และเครื่องพิมพ์แบบเวอร์ชวล และสำหรับเทอร์มินัลที่ใช้ระบบแบ่งเวลาก็จะสนับสนุนฟังก์ชันสำหรับเทอร์มินอลแบบเวอร์ชวล เช่นกัน

2.7.7 การทำงานแบบระบบมัลติโปรเซสเซอร์ (Multiprocessor Systems)

ระบบหลายตัวประมวลผลหรือระบบมัลติโปรเซสเซอร์เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่โปรเซสเซอร์หรือซีพียูมากว่า 1 ซีพียู โดยที่ซีพียูเหล่านี้มีการใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกัน การทำงานในระบบมัลติโปรเซสเซอร์ทำให้ได้ประโยชน์หลายประการ อย่างเช่น เพิ่มปริมาณงาน (Throughput) เช่น ระบบคอมพิวเตอร์มี 2 ซีพียู แต่ละซีพียูทำงานต่างกันดังนั้นในระยะเวลาที่เท่ากัน ระบบที่ใช้จำนวนซีพียูมาก ย่อมให้ปริมาณงานที่มากว่าระบบที่ใช้ซีพียูน้อยกว่า นอกจากนี้ระบบมัลติโปรเซสเซอร์ยังช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบ (Reliability) ด้วยการกำหนดให้ทุกซีพียูทำงานเดียวกัน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงาน และเพื่อให้ระบบคอมพิวเตอร์มีซีพียูสำรองที่สามารทำงานทดแทนได้ทันเมื่อเกิดความเสียหายขึ้นกับซีพียู หรือเกิดความผิดพลาดขึ้นจากการทำงานของซีพียู ประโยชน์อีกประการของระบบมัลติโปรเซสเซอร์คือประหยัดค่าใช้จ่าย ด้วยการที่ให้ซีพียูหลายตัวใช้ทรัพยากรร่วมกัน ระบบมัลติโปรเซสเซอร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1) การประมวลผลแบบสมมาตร (Symmetric-multiprocessing)

จะเป็นระบบที่มีการแบ่งการประมวลผลงานที่เข้ามาอย่างเท่าเทียมกัน ไม่มีโปรเซสเซอร์ใดรับโหลดมากกว่าตัวอื่น จะทำงานด้วยตัวเองไม่ต้องรับคำสั่งจากโปรเซสเซอร์อื่น การประมวลผลโดยใช้ซีพียูมากกว่า 1 ตัว โดยแต่ละซีพียูทำงานเท่ากัน ไม่มีซีพียูตัวใดโหลดมากกว่าตัวอื่น

2) ประมวลผลแบบไม่สมมาตร (Asymmetric-multiprocessing)

การประมวลผลโดยใช้ซีพียูมากกว่า 1 ตัว โดยมีซีพียูตัวหนึ่งเป็นผู้ควบคุมและแบ่งงานให้ซีพียู จะเป็นระบบที่มีการจัดสรรงานแต่ละแบบให้โปรเซสเซอร์แต่ละตัวประมวลผลที่แน่นอน โดยจะมีโปรเซสเซอร์ตัวหลักทำหน้าทีความคุมระบบ และกำหนดงานให้กับโปรเซสเซอร์อื่น สำหรับโปรเซสเซอร์ที่ทำงานหน้าที่ความคุมนี้อาจจะเรียกว่าเป็นมาสเตอร์โปรเซสเซอร์ (master processor) ส่วนโปรเซสเซอร์อื่นที่รับคำสั่งจากมาสเตอร์โปรเซสเซอร์จะเรียกว่าเป็นสเลฟโปรเซสเซอร์ (slave processor)

2.7.8 การทำงานแบบระบบกระจาย (Distributed Systems)

ระบบคอมพิวเตอร์อีกแบบหนึ่งที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันนี้คือระบบแบบกระจายซึ่งจะต่างกับระบบหลายโปรเซสเซอร์ที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ผ่านมา โดยระบบหลายโปรเซสเซอร์จะเป็นระบบเดียวที่มีหลายโปรเซสเซอร์แล้วแชร์ดีไวซ์ หรืออุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกัน แต่ระบบแบบกระจายเป็นระบบที่แยกออกเป็นระบบย่อย โดยแต่ละระบบจะใช้โปรเซสเซอร์หนึ่งตัวและจะมีดีไวซ์ หรืออุปกรณ์ต่างๆ เป็นของตัวเอง เช่น มีดิสก์เป็นของตัวเอง มีหน่วยความจำเป็นของตัวเอง เป็นต้น การติดต่อสื่อสารระหว่างระบบอาจจะใช้บัสความเร็วสูง สายโทรศัพท์ หรืออาจจะเป็นสาย UTP เป็นต้น ระบบกระจายนี้อาจจะมีขนาดและฟังก์ชั่นของโปรเซสเซอร์ที่แตกต่างกันไป ซึ่งอาจจะเป็นไมโครโปรเซสเซอร์ เวิร์คสเตชัน มินิคอมพิวเตอร์ หรือ ระบบคอมพิวเตอร์ใหญ่ๆ มีชื่อสำหรับเรียกโปรเซสเซอร์เหล่านี้มากมาย เช่น ไซต์ (site) โหนด (node) หรือคอมพิวเตอร์ ขึ้นอยู่กับว่าจะกล่าวในลักษณะใด สำหรับเหตุผลในการสร้างเป็นระบบแบบกระจาย มีดังนี้

1) การแชร์ทรัพยากร ถ้ามีการเชื่อต่อเข้าด้วยกันและกำหนดให้มีการแชร์แล้ว ผู้ใช้จากไซต์หนึ่งสามารถใช้รีซอร์สจากไซต์อื่นได้ถ้ารีซอร์สนั้นว่าง เช่น ผู้ใช้จากไซต์ A สามารถส่งพิมพ์เอกสารออกทางเครื่องพิมพ์เลเซอร์ที่ไซต์ B ได้ เป็นต้น นอกจากเครื่องพิมพ์แล้วรีซอร์สที่สามารถแชร์ได้ อาจจะเป็นไฟล์ ฐานข้อมูล ดิสก์ ตอลดจนดีไวซ์ต่างๆ อีกด้วย

2) เพิ่มความเร็วในการคำนวณ ถ้าการคำนวณนั้นสามารถแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ก็สามารถแบ่งไปให้โปรเซสเซอร์อื่นๆ คำนวณได้เช่นกัน เมื่อแต่ละส่วนคำนวณเสร็จก็จะรวบรวมเป็นผลลัพธ์ที่สามบูรณ์แบบเพื่อนำไปใช้งานต่อไป นอกจากนี้ถ้ามีไซต์ใดโหลดงานมากเกินไป ก็จะมีการย้ายงานนั้นไปให้โปรเซสเซอร์อื่นที่มีโหลดไม่มากนัก การย้ายงานนี้อาจจะเรียกได้ว่า การแบ่งโหลด (Load Sharing)

3) ความน่าเชื่อถือของระบบ เหตุผลข้อนี้เป็นการให้ระบบทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เพราะเมื่อมีโปรเซสเซอร์ใดไม่สามารถทำงานได้จะมีการแบ่งงานไปให้โปรเซสเซอร์อื่น ทำให้การประมวลผลเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

2.7.9 การทำงานแบบระบบคลัสเตอร์ (Clustered Systems)

ระบบคลัสเตอร์คล้ายกับระบบขนาน ซึ่งรวมหลายหน่วยประมวลผลกลางเข้าประมวลผลร่วมกัน หรือช่วยกันประมวลผลงานใหญ่ๆ ให้เสร็จในเวลาที่รวดเร็ว และยอมรับการเข้าถึงจากเครื่องของสมาชิก โดยมีหลักการทำงานคือกลุ่มเครื่องของสมาชิกเห็นซึ่งกันและกัน หากมีเครื่องหนึ่งทำงานล้มเหลว อีกเครื่องหนึ่งจะเข้าครอบครองหน่อยความจำ และสั่งเริ่มต้นแอปพลิเคชั่นที่กำลังทำงานบนเครื่องที่ล้มอยู่นั้น โดยเครื่องที่ล้มก็ยังอยู่ แต่ผู้ใช้ยังคงใช้งานต่อ เพียงแต่เห็นข้อความแสดงข้อผิดพลาดเล็กๆ ให้ทราบเท่านั้น

2.7.10 การทำงานแบบระบบคอมพิวเตอร์มือถือ (Handheld Systems)

นักพัฒนาบนระบบคอมพิวเตอร์มือถือและแอปพลิเคชั่นต้องเผชิญหน้ากับความท้าทายหลายประการส่วนใหญ่เกิดจากขนาดที่จำกัดของอุปกรณ์เหล่านั้น ด้วยขนาดที่จำกัดทำให้อุปกรณ์ประเภทนี้มีหน้าจอขนาดเล็ก ความละเอียดการแสดงผลต่ำ ชิปประมวลผลที่ขีดความสามารถต่ำ ต้องการใช้พลังงานต่ำ ต้องการใช้พลังงานต่ำ แผ่ความร้อนต่ำมีหน่วยความจำขนาดเล็ก เป็นต้น

การออกแบบและพัฒนาระบบปฏิบัติการจะต้องคำนึงถึงข้อจำกัดต่างๆ เหล่านี้ไว้ตลอดเวลา อย่างเช่นระบบปฏิบัติการการและแอปพลิเคชั่นจะต้องมีการจัดการหน่อยความจำให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพราะไม่สามารถใช้เทคนิคการเพิ่มหน่วยความจำแบบเสมือนได้

ประเด็นถัดมาที่นักพัฒนาต้องตระหนักก็คือ ความเร็วของตัวประมวลผลที่ใช้อุปกรณ์ประเภทมือถือที่มีขีดความสามารถต่ำกว่าระบบตั้งโต๊ะอย่างมาก ถ้านักพัฒนาระบบปฏิบัติการและแอปพลิเคชั่นบนอุปกรณ์เหล่านี้ต้องการเพิ่มความเร็วในการประมวลผล นั่นหมายความว่ามันจะมาพร้อมกับความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งอาจทำให้แบตเตอรี่มีขนาดเพิ่มขึ้น หรือต้องชาร์ตไฟเพิ่มบ่อยขึ้น ในขณะที่ความคาดหวังของผู้บริโภคต้องการอุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ

อีกประเด็นหนึ่งคือ การออกแบบระบบปฏิบัติการและแอปพลิเคชั่นบนอุปกรณ์มือถือต้องคำนึงถึงการแสดงผลบนจอภาพที่มีขนาดเล็ก ในขณะที่ความคาดหวังของบริโภคต้องการงานที่

หลากหลายเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เช่น ต้องการอ่านอีเมลล์หรือท่องเว็บ วิธีหนึ่งที่ช่วยได้ก็คือ การใช้การตัดแปะเว็บ (web clipping) หมายถึงย่อเนื้อหาจากหน้าเว็บปกติให้มีขนาดเล็กลง

อุปกรณ์ประเภทมือถือหลายชนิดต้องการใช้เทคโนโลยีไร้สาย เช่น บลูทูธ หรือ อื่นๆ เพื่อการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์มือถือเครื่องอื่นๆ สำหรับเข้าถึงและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันอีกด้วย

บทสรุป

ระบบปฏิบัติการ หมายถึง กลุ่มของโปรแกรมที่ช่วยในการจัดระเบียบในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับเครื่อง ตลอดจนควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ และการจัดสรรทรัพยากรในระบบให้ใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ระบบปฏิบัติการแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ Software Operating System, Hardware Operating System, Firmware Operating System โดยส่วนใหญ่มักกล่าวถึงระบบปฏิบัติการที่เป็น Software Operating System ซึ่งมีหน้าที่การทำงาน 3 หน้าที่หลักคือ การติดต่อกับผู้ใช้ การควบคุมอุปกรณ์ และการจัดสรรทรัพยากร ทุกๆ ระบบปฏิบัติการจะมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญ 5 ส่วนเหมือนกัน คือ ส่วนจัดสรรตัวประมวลผล ส่วนจัดการอุปกรณ์รับและแสดงผลข้อมูล ส่วนจัดการหน่วยความจำ ส่วนจัดการแฟ้มข้อมูล และส่วนจัดตารางการทำงานและจัดสรรทรัพยากร

คำถามท้ายบทที่ 2

1. จงให้ความหมายของ ระบบปฏิบัติการ
2. ระบบปฏิบัติการมีกี่ประเภท อะไรบ้าง จงอธิบายพอสังเขป
3. จงอธิบายหน้าที่ของระบบปฏิบัติการ
4. ระบบปฏิบัติการมีส่วนประกอบกี่ส่วน อะไรบ้าง จงอธิบาย
5. จงอธิบายถึงวิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการ

ปฏิบัติการ

ให้นักศึกษาทำปฏิบัติการที่ 1

เรื่อง ศึกษาการสั่งแสดงผลอักขระออกทางจอภาพ

โดยดาวน์โหลดแบบฟอร์มปฏิบัติการได้ที่ http://roongrote.crru.ac.th/CT2403.html

เอกสารอ้างอิง

ทรงศักดิ์ ลิ้มศิริสันติกุล. (2549). **Mac OS X Tools & Utilities รวมสุดยอดโปรแกรมสำหรับ Mac OS X**. กรุงเทพฯ : เอ็ดยูเคชั่น.

น.ท.ไพศาล โมลิสกุลมงคล, ผศ.น.ท.ดร.ประสงค์ ปราณีตพลกรัง, น.ต.เมธา สุนทรสารทูล, น.ต.สุชาติ วีรกุลวัฒนา, ร.ท.อนุโชติ วุฒิพรพงษ์. (2545). **ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)**. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์.

นรีรัตน์ นิยมไทย. (2549). **ระบบปฏิบัติการ**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

พิรพร หมุนสนิท, สุธีพงศาสกุลชัย และอัจจิมา เลี้ยงอยู่. (2553). **ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)**. กรุงเทพฯ : เคทีพี.

พีระพนธ์ โสพัศสถิตย์. (2552). **ระบบปฏิบัติการ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิเชษฐ์ พลายมาศ. (2552). **ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุจิตรา อดุลย์เกษม. (2552). **ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)**. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.

อรพิน ประวัติบริสุทธิ์. (2551). **คู่มือเรียนระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)**. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.

(2551). [Online]. Available HTTP: https://forum.prologic.ws/lofiversion/index.php?t3063.html.

(2551). [Online]. Available HTTP: http://www.sfgate.com/cgi-bin/object/article?o=0&f=/c/a/BUGF75VUUQ1.DT.

(2551). [Online]. Available HTTP: http://www.state.sc.us/oir/datacenter/computersvcs1.html.

(2551). [Online]. Available HTTP: http://www.vintagecomputer.net/browse_thread.cfm?id=194.

(2551). [Online]. Available HTTP: http://www.ubergizmo.com/archives/navisurfer_indash_windows_xp_computer.html.

(2551). [Online]. Available HTTP: http://www.istudio.in.th/mac_product_detail.php?id=361.

(2551). [Online]. Available HTTP:

http://www.nobodyasked.com/category/techie-stuff/.

(2551). [Online]. Available HTTP:

http://www.vmodtech.com/modules.php.