

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่ององค์ประกอบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการบริหารสถานศึกษา ในจังหวัดปัตตานี ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูล ดังจะกล่าวโดยลำดับดังนี้

### ระบบคอมพิวเตอร์

#### 1. ความหมายของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์มาจากภาษาอังกฤษว่า COMPUTER พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เหมือนสมองกล ใช้สำหรับแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ง่ายและซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์

หนังสือสารานุกรมวิทยาศาสตร์ของ แวน นอสแตนด์ (Van Nostrand) ได้ให้คำนิยามของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องจักรกลที่สามารถรับข้อมูล มีกระบวนการจัดการกระทำกับข้อมูล และมีกระบวนการที่จะแสดงผลของข้อมูลนั้น ๆ ออกมา โดยปกติคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับป้อนข้อมูลเข้า นำข้อมูลออก เครื่องมือเก็บข้อมูล ฐานข้อมูล และศูนย์กลางการควบคุม เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานทุกอย่างได้ตามความต้องการ โดยมีการควบคุมหรือเกี่ยวข้องจากมนุษย์น้อยที่สุด เครื่องคิดเลขก็จัดเป็นคอมพิวเตอร์ด้วย แต่ยังคงอาศัยการทำงานด้วยกันทีละขั้น ( Van Nostrand's Scientific Encyclopedia, 1989 : 727 )

กิดานันท์ มะลิทอง (2536 : 178) ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องประมวลผลข้อมูลที่เป็นตัวแทนอักษร และภาพกราฟิกได้อย่างรวดเร็ว ตามลักษณะโปรแกรมที่ใช้สามารถบันทึกสารสนเทศได้จำนวนมาก สามารถแสดงผลลัพธ์ออกทางหน้าจอ และทางเครื่องพิมพ์ได้

ลอง, ลารี (Long, Larry. 2543 : 8) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ หมายถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สามารถแปลงคำสั่งและดำเนินการต่างๆตามที่ได้รับคำสั่ง เช่นการส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบ การประมวลผลด้านการคำนวณ การเปรียบเทียบด้านตรรกะ และการแสดงผลลัพธ์ ทั้งนี้คำสั่งต่างๆจะอยู่ในรูปของโปรแกรม นั่นคือคอมพิวเตอร์จะต้องได้รับโปรแกรมการสั่งงานจึงจะเริ่มปฏิบัติการได้

จลิพร โกลากุล (2526 : 1) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ว่า หมายถึง เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถประมวลผลข้อมูลได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. ทำงานด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการทำงานโดยอัตโนมัติ หลังจากที่เรารู้คำสั่งในรูปแบบของโปรแกรมและให้ข้อมูลแล้ว เครื่องทำงานทุกอย่างเอง เช่น การจำข้อมูล การคำนวณ การเคลื่อนย้ายข้อมูล
2. มีความเร็วสูง เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานไว้ด้วยความรวดเร็วมากเริ่มตั้งแต่การนำข้อมูลเข้าสู่หน่วยความจำ การคำนวณ บวก ลบ คูณ หรือหาร และการพิมพ์ผลลัพธ์
3. จำข้อมูลและคำสั่งต่าง ๆ ได้ ไม่ว่าข้อมูลและคำสั่งนั้นจะมากมาย หรือสลับซับซ้อนเพียงใดก็ตาม ลักษณะพิเศษในข้อนี้ต่างไปจากเครื่องคำนวณธรรมดา ที่เราต้องคอยกดตัวเลขและคำสั่งให้เครื่องทำงาน คอมพิวเตอร์อาจจะจำได้ดีแล้วยังสามารถดึงเอาข้อมูลที่ต้องการได้ด้วย
4. มีความถูกต้องเสมอ อาจกล่าวได้ว่า คอมพิวเตอร์สามารถทำงานด้วยความถูกต้องทุกอย่าง ร้อยเปอร์เซ็นต์ ถ้าข้อมูลและคำสั่งที่ใส่เข้าเครื่องนั้นมีความถูกต้อง

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ที่ได้กล่าวมาพอสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์มีความหมายแบ่งออกได้เป็น 2 ด้าน คือ ความหมายในด้านการทำงานของคอมพิวเตอร์และความหมายในด้านประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

ในด้านการทำงานของคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่งที่สามารถรับ โปรแกรมและข้อมูล แล้วทำการคำนวณ เคลื่อนย้ายข้อมูลจนได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

ส่วนความหมายในด้านประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ที่มนุษย์ได้คิดค้นขึ้น เพื่อนำมาใช้ในงานทางด้านภาษา ด้านการออกแบบกราฟิก ด้านการคำนวณ การวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านต่าง ๆ โดยจะให้ผลลัพธ์ที่รวดเร็ว

#### ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีมากมายหลายประเภทขนาด หากจะแบ่งคอมพิวเตอร์ออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท โดย ธนิต ภูศิริ(2540 : 116-118) ได้แบ่งตามขนาดและความสามารถในการทำงานเป็นเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

#### 1. ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer)

เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการประมวลผลสูงที่สุดมักจะใช้ในงานที่ต้องมีการคำนวณที่สลับซับซ้อนและมีข้อมูลที่จะต้องนำมาคำนวณเป็นจำนวนมาก เช่น งานทางด้านวิทยาศาสตร์ หรืออณูนิยมนาวิทยา เป็นต้น

ความเร็วของเครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์นั้นจะวัดกันเป็นหน่วยที่เรียกว่า เมกกาฟลอป (Megaflops : Millions of basic floatingpoint operations per second)

## 2. เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer)

เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่มีความสามารถในการทำงานและมีความจุข้อมูลสูง เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลและให้คอมพิวเตอร์อื่น ๆ สามารถเชื่อมโยงเข้ามาใช้ข้อมูลหรือโปรแกรมร่วมกันได้ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์มักจะใช้ในองค์กรขนาดใหญ่ เช่น ธนาคารหรือในมหาวิทยาลัย เป็นต้น โดยใช้เป็นศูนย์กลางเพื่อให้บริการข้อมูลกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขององค์กรนั้น ๆ

## 3. มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer)

เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดกลางอยู่ระหว่าง เมนเฟรมคอมพิวเตอร์และไมโครคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์จะมีหน่วยบันทึกข้อมูลที่มีขนาดเล็ก มีความเร็วและความสามารถในการประมวลผลต่ำกว่าเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ แต่สามารถจะทำงานต่าง ๆ ได้เช่นเดียวกับเมนเฟรมคอมพิวเตอร์

## 4. ไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer)

เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ออกแบบมาเพื่อใช้งานเป็นอิสระ (Stand Alone) และมีความสามารถในการทำงานค่อนข้างสูงและราคาไม่แพง คอมพิวเตอร์ประเภทนี้จึงเป็นที่นิยมใช้กันมาก ไมโครคอมพิวเตอร์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ไมโครคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ และไมโครคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่

4.1 ไมโครคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ(Desktop Computer) หรือ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer – PC) คอมพิวเตอร์ชนิดนี้มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก สามารถที่จะวางไว้บนโต๊ะทำงานได้จึงเรียกว่าคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล คอมพิวเตอร์ชนิดนี้มีผู้นิยมใช้มากที่สุด จะเห็นได้ทั่วไปตามหน่วยงานหรือสำนักงานต่าง ๆ เนื่องจากสามารถใช้กับงานได้หลากหลายและมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง คอมพิวเตอร์ชนิดนี้นอกจากจะใช้งานเป็นอิสระแล้วยังสามารถต่อเชื่อมเข้าเพื่อใช้ในลักษณะที่เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วยและยังแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

4.1.1 ไอ บี เอ็ม พีซี (IBM PC) และคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่ออกแบบมาเพื่อให้สามารถใช้อุปกรณ์ และใช้โปรแกรมต่าง ๆ ได้เช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์ของ IBM จึงเรียกคอมพิวเตอร์เหล่านี้ว่า IBM Compatible คอมพิวเตอร์ในกลุ่มนี้เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีผู้นิยมใช้มากที่สุด

4.1.2 แอปเปิล แมคอินทอช ( Apple Macintosh ) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผลิตโดยบริษัทแอปเปิลคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีกลุ่มเป้าหมายคือผู้ออกแบบสิ่งพิมพ์และงานพิมพ์ทั้งหลาย เครื่องแมคอินทอช ได้นำเอาแนวคิดใหม่ ๆ มาใช้หลายด้าน โดยเฉพาะการใช้เมาส์สำหรับเลือกกราฟ การคำสั่งบนจอภาพ และการจัดแบ่งข้อความบนจอภาพออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งเรียกว่าวินโดว์ (Window) แนวคิดได้รับความสนใจจากกลุ่มผู้ใช้งานขึ้นจนเกิดระบบวินโดวส์ (Windows) บริษัทแอปเปิลคอมพิวเตอร์เลือกใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) ของบริษัทโมโตโรลา

4.2 ไมโครคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ คอมพิวเตอร์ประเภทนี้เกิดจากความพยายามในการที่จะทำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลให้มีขนาดเล็กลง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถนำติดตัวไปไหน มาไหนได้ ไมโครคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ ตามขนาดของเครื่อง คือ

4.2.1 พอร์เทเบิลคอมพิวเตอร์ (Portable Computer) เป็นไมโครคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่รุ่นแรก ๆ ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้นำไปใช้ในที่ต่าง ๆ ได้ แต่ก็ยังเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่มีน้ำหนักมาก และยังมีประสิทธิภาพในการทำงานต่ำ นอกจากนั้นจอภาพของคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ยังมีขนาดเล็ก และไม่สามารถแสดงภาพสีได้ การใช้งานก็ยังต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าจากภายนอก เนื่องจากคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ก็กินไฟสูง และยังไม่มีย่านไฟฟ้า (Battery) ที่จะใช้กับเครื่องได้

4.2.2 โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ (Notebook Computer) เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กลงมากจนทำเป็นแบบกระเป๋าหิ้วได้ จึงเรียกอีกอย่างว่าแบบวางคัก (Laptop) คือสามารถพับเก็บได้และมีขนาดเล็กจนสามารถวางบนหน้าคักของผู้ใช้ได้ ผู้ใช้สามารถนำติดตัวไปใช้งานในที่ต่าง ๆ ได้ คอมพิวเตอร์แบบนี้มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันตามแบบบริษัทผู้ผลิต เช่น ของบริษัทไอบีเอ็มเรียกว่า “โน้ตบุ๊ก” (Notebook) และของบริษัทแอปเปิลเรียกว่า “เพาเวอร์บุ๊ก” เป็นต้น มีขนาดประมาณ 11 นิ้ว x 8.5 นิ้ว น้ำหนักประมาณ 3-4.5 กิโลกรัม จอภาพมีขนาดใหญ่พอสมควร และแสดงภาพสีได้เหมือนภาพจริง ซึ่งใกล้เคียงกับขนาดและประสิทธิภาพของจอภาพคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะมาก คอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะมีย่านไฟ มีน้ำหนักเบา และกินไฟน้อย สามารถทำงานโดยใช้ถ่านไฟฟ้า (Battery) ที่ติดมากับเครื่องได้โดยไม่ต้องใช้ไฟฟ้าจากภายนอก จึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ถึงแม้จะมีขนาดเล็กแต่โน้ตบุ๊กคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันก็มีประสิทธิภาพความสามารถในการทำงานสูงพอ ๆ กับคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ

คอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุ๊กถึงแม้จะมีขนาดเล็ก แต่ก็ยังไม่เล็กพอและยังมีน้ำหนักมากเกินไปที่จะนำติดตัวไปใช้ได้อย่างสะดวก จึงได้มีการผลิตคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กลงกว่านี้ขึ้นมาใช้เรียกว่า ซับโน้ตบุ๊ก (Subnotebook) คอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะมีย่านไฟประมาณ 10 นิ้ว x 7.5 นิ้ว น้ำหนักประมาณ 1.7-2.5 กิโลกรัม ซึ่งทำให้สามารถนำติดตัวไปใช้ได้สะดวกขึ้น

แต่เนื่องจากมีขนาดและน้ำหนักลดลงประสิทธิภาพก็จะลดลงด้วย เช่น มีเป็นพิมพ์ที่มีขนาดเล็กลง จอภาพเล็กลง นอกจากนั้นอุปกรณ์บางชนิดก็ไม่ได้ติดตั้งไว้ในเครื่อง เช่น เครื่องจับงานแม่เหล็ก (Disk Drive) หรือซีดีรอม (CD ROM) ทั้งนี้เพื่อให้เครื่องมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการนำไปใช้งาน แต่หากต้องการจะใช้งานอุปกรณ์เหล่านี้ก็สามารถนำมาต่อเพิ่มได้

4.2.3 ปาล์มทอปคอมพิวเตอร์ (Palmtop Computer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กจนสามารถวางไว้บนฝ่ามือ เป็นพิมพ์และอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น จอภาพหรือหน่วยบันทึกข้อมูลมีขนาดเล็กตามไปด้วย ผลก็คือคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะใช้งานได้จำกัด คือ เหมาะสำหรับงานที่ไม่ต้องใช้การพิมพ์หรือการแสดงผลทางจอภาพที่ละเอียดมากนัก ปาล์มทอปคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จึงออกแบบมาเพื่อใช้งานเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Information Management – PIM) เช่น ทำตารางนัดหมาย จัดบันทึกข้อความ หรือจัดทำบัญชีส่วนตัว เป็นต้น

ปัจจุบันมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์ให้มีขนาดเล็กลงไปเรื่อย ๆ แต่ปัญหาของการพัฒนาดังกล่าว คือ เรื่องของจอภาพและแป้นพิมพ์ กล่าวคือ จอภาพจะมีขนาดเล็กลงจนไม่สามารถจะแสดงรายละเอียดอะไรได้มากนัก และแป้นพิมพ์ก็จะมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถจะพิมพ์ได้ ซึ่งอาจจะต้องมีการพัฒนาวิธีการนำเข้าสู่ข้อมูลและการแสดงผล ข้อมูลวิธีอื่นขึ้นมาใช้ เช่น การนำเข้าสู่ข้อมูลด้วยเสียง ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะหลีกเลี่ยงการใช้แป้นพิมพ์ เป็นต้น

สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ตามขนาดและความสามารถในการทำงาน และนอกจากนี้แล้วยังมีคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่ออกแบบมาเพื่อใช้เฉพาะงาน เช่น AMIGA ที่ใช้ในงานกราฟิกหรืองานทางด้านเสียงซึ่งมีใช้อยู่เป็นส่วนน้อย แต่คอมพิวเตอร์ที่ใช้มากที่สุดในงานธุรกิจและการศึกษา คือ ไอบีเอ็มพีซี (IBM PC) และ แมคอินทอช (Macintosh) สิ่งที่แตกต่างกันระหว่าง IBM PC และ Macintosh ก็คือ ระบบปฏิบัติการ (Operating System – OS) ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ประเภท

#### องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

การมีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว จะยังไม่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเองเพราะ การที่จะให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบด้วยกัน 6 อย่าง ที่ทำงานประสานกันซึ่งแต่ละองค์ประกอบก็จะมีมีความสำคัญเท่าเทียมกัน (วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา, 2542 : 23) องค์ประกอบต่าง ๆ มี ดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) เป็นองค์ประกอบของตัวเครื่อง สามารถจับต้องได้ ได้แก่ วงจรไฟฟ้า ในตัวเครื่อง จอภาพ เครื่องพิมพ์ เทป แป้นพิมพ์ เป็นต้น
2. ซอฟต์แวร์ (Software) เป็นกลุ่มคำสั่ง ซึ่งเรียกว่าโปรแกรม เพื่อเป็นการถ่ายทอดแนวความคิดของแต่ละคน เพื่อสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงาน

3. บุคลากร (Peopleware) เป็นบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานคอมพิวเตอร์
4. ข้อมูลและสารสนเทศ (Data and Information) เป็นข้อมูลที่จะนำเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการประมวลผลอย่างใดอย่างหนึ่ง
5. ระเบียบปฏิบัติและกระบวนการ (Procedure) เป็นการกำหนดเกณฑ์ขั้นพื้นฐานให้กับบุคลากรในหน่วยงานได้ถือปฏิบัติร่วมกัน
6. ระบบสื่อสารข้อมูล (Data Communication) เป็นระบบการสื่อสารและอุปกรณ์ที่ช่วยให้เราสามารถส่งข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปถึงคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง

### องค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ด้านฮาร์ดแวร์

ฮาร์ดแวร์ (Hardware) หมายถึง องค์ประกอบของตัวเครื่องที่สามารถจับต้องได้ สามารถแบ่งส่วนประกอบพื้นฐานของฮาร์ดแวร์ออกได้เป็น 5 หน่วย ที่สำคัญ

1. หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) ทำหน้าที่ในการรับ โปรแกรมและข้อมูลเข้าสู่เครื่องได้แก่ คีย์บอร์ดหรือเป็นพิมพ์ เครื่องสแกนเนอร์ ต่าง ๆ เช่น เครื่องรูคัตกรสแกนเนอร์ ฯลฯ
2. หน่วยความจำ (Memory Unit) ทำหน้าที่เก็บ โปรแกรมหรือข้อมูลที่รับมาจากหน่วยรับข้อมูล เพื่อเตรียมส่งให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผลและรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลเพื่อเตรียมส่งออกหน่วยแสดงข้อมูลต่อไป
3. หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) ทำหน้าที่ในการทำงานตามคำสั่งที่ปรากฏอยู่ใน โปรแกรม หน่วยนี้จะประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ อีก 2 หน่วย ได้แก่.

3.1 หน่วยคำนวณเลขคณิตและตรรกวิทยา (Arithmetic and Logical Unit : ALU)

3.2 หน่วยควบคุม (Control Unit)

3.3 หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) เป็นหน่วยที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูล หรือ โปรแกรมที่จะป้อนเข้าสู่หน่วยความจำหลักภายในเครื่องก่อนทำการประมวลโดย CPU รวมทั้งเป็นที่เก็บผลลัพธ์จากการประมวลผลด้วย

3.4 หน่วยแสดงข้อมูล (Output Unit) ทำหน้าที่ในการแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล ได้แก่ จอภาพ และเครื่องพิมพ์ เป็นต้น

### อุปกรณ์หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU)

หน่วยประมวลผลกลาง บางครั้งอาจเรียกว่า ซีพียู (CPU) หรือโปรเซสเซอร์ (Processor) เป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งของคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นสมองของคอมพิวเตอร์ หน่วยประมวลผลกลางนี้ ประกอบด้วยวงจรทางไฟฟ้ามากมายที่อยู่บนแผ่นซิลิกอนชิป ซึ่งมีขนาดเล็กมาก ๆ มีหน้าที่ดังนี้

1. ประมวลผลตามคำสั่งที่เขียนไว้ใน โปรแกรม
2. รับส่งข้อมูล โดยติดต่อกับหน่วยความจำภายในเครื่อง
3. ติดต่อรับส่งข้อมูลกับผู้ใช้ โดยฝ่ายหน่วยรับข้อมูลและหน่วยแสดงผล
4. ย้ายข้อมูลและคำสั่งจากหน่วยงานหนึ่งไปยังอีกหน่วยงานหนึ่ง

ส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลาง ประกอบด้วย 2 หน่วยย่อย คือ

1. หน่วยควบคุม (Control Unit) จะมีหน้าที่ในการสั่งงานและประสานงานการดำเนินการทั้งหมดของระบบ ได้แก่

1.1 ควบคุมอุปกรณ์นำข้อมูลเข้า และอุปกรณ์แสดงผล

1.2 ตัดสินใจในการนำข่าวสารใดเข้าและออกจากแหล่งเก็บ (หน่วยความจำ)

1.3 กำหนดเส้นทางการส่งข่าวสารจากแหล่งเก็บ (หน่วยความจำ) ไปยัง ALU และจาก ALU ไปยังแหล่งเก็บ (หน่วยความจำ)

1.4 มีหน้าที่ทำหน้าที่ในการถอดรหัสว่าจะให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำอะไร

1.5 ควบคุมการถอดรหัสให้เป็นไปตามขั้นตอนการทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมา  
การทำงานของหน่วยควบคุมนี้จะอยู่ภายใต้คำสั่งของ โปรแกรมที่เก็บไว้ในหน่วยความจำหลัก

2. หน่วยคำนวณเลขคณิตและตรรกวิทยา (Arithmetic and Logical Unit : ALU) การทำงานของหน่วยคำนวณเลขคณิตและตรรกวิทยามี 2 หน้าที่ คือ

2.1 การดำเนินงานเชิงเลขคณิต (Arithmetic Operation) ทำหน้าที่เป็นการคำนวณ อันได้แก่ การบวก ลบ คูณ หาร

2.2 การดำเนินงานเชิงตรรกวิทยา (Logical Operation) ทำหน้าที่เป็นการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูล มีการทดสอบตามเงื่อนไขมากกว่า น้อยกว่า

3. บัส(Bus) เป็นทางเดินสำหรับนำสัญญาณให้ไหลผ่านจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ Bus จะเป็นวงจรเชื่อมต่อ CPU ไปยังหน่วยความจำหลักและอุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่ง Bus จะมีมาตรฐานต่างกันไปแล้วแต่ผู้ผลิต เช่น Bus แบบ EISA (Enhanced Industry Standard Architecture) จะใช้ในการออกแบบเครื่องคอมพิวเตอร์ของไอบีเอ็ม เป็นต้น

**อุปกรณ์หน่วยความจำหลัก (Main Memory Unit)**

หน่วยความจำหลัก ทำหน้าที่เก็บโปรแกรมหรือข้อมูลที่รับมาจากหน่วยรับข้อมูลเพื่อเตรียมส่งให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผลและรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลเพื่อเตรียมส่งออกหน่วยแสดงผลต่อไป หน่วยความจำหลักแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. หน่วยความจำหลักที่อ่านได้อย่างเดียว (Read Only Memory) เรียกสั้น ๆ ว่า ROM เป็นหน่วยความจำที่เก็บชุดคำสั่งที่ใช้เริ่มต้นการทำงานหรือชุดคำสั่งที่สำคัญของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งหน่วยความจำนี้สามารถเก็บข้อมูลได้ตลอดโดยไม่ต้อง'ใช้ไฟฟ้าไปหล่อเลี้ยง ปัจจุบันยังมี ROM แบบพิเศษต่าง ๆ ได้แก่ PROM (Programmable Read-Only Memory) เป็นหน่วยความจำแบบ ROM ที่สามารถบันทึกด้วยเครื่องบันทึกพิเศษได้ครั้งหนึ่ง จากนั้นลบไม่ได้ และ EPROM (Erasable PROM) เป็นหน่วยความจำที่ใช้แสงอัลตราไวโอเลตในการเขียนข้อมูล สามารถนำออกจากคอมพิวเตอร์ไปลบโดยใช้เครื่องพิเศษและข้อมูลใหม่ได้

2. หน่วยความจำหลักแบบแก้ไขไม่ได้ (Random Access Memory) นิยมเรียกว่า RAM หมายถึงหน่วยความจำความเร็วสูงเป็นที่เก็บโปรแกรมและข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ถ้าไม่มีหน่วยความจำเร็วสูงนี้ คอมพิวเตอร์จะทำงานไม่ได้เลย หน่วยความจำ RAM เหมือนกระดาษทด ที่เก็บข้อมูลทุกอย่างที่โปรแกรมเมอร์ทำงานในขณะนั้น ถ้าคอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำมากจะทำงานได้เร็วขึ้น หน่วยความจำ RAM ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มี 2 ชนิด ได้แก่

2.1 DRAM (Dynamic RAM) เป็นหน่วยความจำที่ใช้งานมาก มีราคาต่อ ข้อเสียคือความเร็วสูงไม่มากนัก

2.2 SRAM (Static RAM) เป็นหน่วยความจำความเร็วสูง พลังงานที่ SRAM ใช้จะน้อยมาก มีความเร็วสูง แต่ราคาค่อนข้างแพง นิยมใช้เป็นหน่วยความจำแคช

3. หน่วยความจำแคช (Cache Memory) หน่วยความจำแคชเป็นหน่วยความจำแบบแรมที่เพิ่มเข้ามาในระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีอุปกรณ์บางส่วนทำงานช้า ทำให้อุปกรณ์นั้นทำงานได้เร็วขึ้น หน่วยความจำแคชแบ่งได้ 2 แบบ ได้แก่ แคชสำหรับหน่วยความจำ (Memory Cache) เป็นการใชหน่วยความจำแรมชนิดเร็วสูงพิเศษมาเก็บคำสั่งและข้อมูลที่ใช้บ่อย ๆ จากหน่วยความจำแรมปกติของระบบ เพื่อลดเวลาที่ซีพียูใช้ในการอ่านหน่วยความจำแรมของระบบและแคชสำหรับอุปกรณ์ (Device Cache) เป็นการออกแบบเพื่อเพิ่มความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลในอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น หน่วยความจำสำรองโดยจัดสรรแรมมาใช้ในการเก็บข้อมูล และคำสั่งที่ใช้บ่อย ๆ จากอุปกรณ์ที่มีความเร็วต่ำ เช่น ฮาร์ดดิสก์มาไว้ในแคช ทำให้ทำงานได้เร็วขึ้น

4. หน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory) เป็นวิธีการนำพื้นที่ของหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (ส่วนมากเป็นฮาร์ดดิสก์) มาจำลองเป็นหน่วยความจำ เนื่องจากหน่วยความจำของระบบมีจำกัดและราคาสูง การใช้หน่วยความจำเสมือนจะทำให้สามารถทำงานกับโปรแกรมขนาดใหญ่มาก ๆ ได้



## อุปกรณ์หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage Unit)

หน่วยเก็บข้อมูลสำรองอาจเรียกอีกอย่างว่าเป็นสื่อบันทึกข้อมูล (Media) จะเป็นที่พักเก็บข้อมูลหรือโปรแกรมที่ยังไม่ถูกเรียกใช้งานโดย CPU เพื่อเตรียมนำเข้าสูหน่วยความจำภายในเครื่อง เมื่อมีการเรียกใช้งานโดย CPU นอกจากนี้ยังเป็นหน่วยที่ใช้เก็บผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลด้วย ซึ่งข้อมูลที่เก็บอยู่ในหน่วยเก็บข้อมูลนี้จะเป็นข้อมูลที่ถูเก็บอย่างถาวรไม่ลบเลือนไปโดยง่าย แต่ก็สามารถทำการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลในหน่วยเก็บข้อมูลนี้ได้ สามารถแบ่งหน่วยเก็บข้อมูลตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูลได้ 2 ลักษณะคือ แบบเข้าถึงข้อมูลแบบลำดับ (Sequential access media) เป็นสื่อที่ต้องมีการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลโดยการเรียงลำดับ ได้แก่ เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape) และแบบเข้าถึงข้อมูลโดยตรง (Direct access media) เป็นสื่อที่สามารถจัดเก็บและเข้าถึงข้อมูลโดยตรง (Direct access Media) เป็นสื่อที่สามารถจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง โดยไม่ต้องอ่านเรียงลำดับ ได้แก่ จานแม่เหล็ก (Magnetic Disk) ซึ่งประกอบด้วย ดิสเกต (Diskette) หรือเรียกอีกอย่างว่า ฟลอปปีดิสก์ (Floppy Disk) และฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) และซีดีรอม (CD-ROM)

1. เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape) เป็นสื่อกลางในการนำข้อมูลเข้าหรือแสดงข้อมูลออกประดิษฐ์ครั้งแรกโดยชาวเยอรมัน ระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยใช้สำหรับบันทึกเสียง หรืออ่านข้อมูลบนเทป แต่เดิมเทปเคยเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เก็บข้อมูล สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระดับมินิ และเมนเฟรมมาก่อน ต่อมาได้มีผู้ผลิตเทปสำหรับใช้งานกับเครื่องพีซีขึ้นมา ซึ่งส่วนใหญ่จะผลิตขึ้นมาเพื่อการเก็บสำรองข้อมูล (Backup) เพื่อป้องกันการเสียหายของข้อมูลที่อาจเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้เทปแม่เหล็กนี้จะมีประโยชน์มากในการย้ายข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องที่อาจอยู่ห่างไกลกัน เทปแม่เหล็กนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

1.1 เทปม้วน (Reel Tape) เทปชนิดนี้มีใช้กันทั่วไปในเครื่องพวกมินิคอมพิวเตอร์และเมนเฟรมลักษณะจะเป็นเนื้อเทปพันอยู่รอบวงล้อขนาดใหญ่ จะมีความกว้างประมาณ  $\frac{1}{2}$  นิ้ว และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง  $10\frac{1}{2}$  นิ้ว ความยาวจะมีหลายขนาด เช่น 300 ฟุต, 600 ฟุต, 1,200 ฟุต และ 2,400 ฟุต

1.2 เทปคาสเซต (Tape cassette and cartridges) เป็นเทปที่กำลังนิยมขึ้นเรื่อย ๆ เพราะมีความคล่องตัวในการใช้งาน มีหลายขนาด เช่น  $\frac{1}{4}$  นิ้ว 8 มิลลิเมตร เป็นต้น

3. จานแม่เหล็ก (Magnetic Disk) เป็นสื่อกลางในการนำข้อมูลเข้าหรือแสดงข้อมูลออกมีลักษณะเป็นแผ่นโลหะวงกลมคล้ายแผ่นเสียง ส่วนใหญ่จะทำได้ด้วยพลาสติกฉาบด้วยออกไซด์ของเหล็ก ซึ่งสามารถเหนี่ยวนำให้เป็นสารแม่เหล็กไฟฟ้า แบ่งออกได้ 2 ชนิด ได้แก่

## 2.1 งานแม่เหล็กแบบอ่อน (Soft Disk Or Floppy Disk)

งานแม่เหล็กชนิดนี้นิยมใช้มากที่สุดเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ บางครั้งเรียกว่างานอ่อน เฟล็กซิเบิลดิสก์ (Flexible Disk) หรืออีกชื่อหนึ่งที่ใช้กันทั่วไปคือ งานแม่เหล็กเล็ก (Diskette) หรือ ฟลอปปีดิสก์ (Floppy Disk) ซึ่งจะบรรจุเก็บไว้ในซองพลาสติกอย่างถาวรชนิดหนึ่งเพื่อเป็นการป้องกัน

งานแม่เหล็กชนิดนี้จะเคลือบด้วย Oxide ของโลหะ มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ๆ ไม่ซ้อนกัน เหมือนงานแม่เหล็ก มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 8 นิ้ว 5.25 นิ้ว 3.5 นิ้ว ซึ่งก็สามารถจุข้อมูลได้ในเทอมตั้งแต่ K (Kilobyte) จนถึง M (Megabyte) เช่น ฟลอปปีดิสก์ขนาด 5.25 นิ้ว ก็จะมีจุเป็น 360 K หรือ 1.2 M ฟลอปปีดิสก์ขนาด 3.5 นิ้ว ก็จะมีจุเป็น 720 K หรือ 1.44 M ก็ได้สำหรับแผ่นฟลอปปีดิสก์จะมีการแบ่งเนื้อที่ดิสก์ออกเป็นวง ๆ รอบจุดศูนย์กลางของแผ่นดิสก์ แต่ละวงจะเรียกว่า Track และในแต่ละแผ่นก็จะมีหลาย ๆ วง หรือหลาย ๆ Track โดยตัวอุปกรณ์ขับข้อมูล (Disk Drive) จะจัดเก็บข้อมูลตามแนวของเส้นรอบวง หรือ Track และในแต่ละ Track ก็จะแบ่งออกเป็น Sector ซึ่งในการอ่านข้อมูลแต่ละครั้งจะกระทำทีละ 1 Sector เสมอ ซึ่งแผ่นฟลอปปีดิสก์ที่ซื้อใหม่ ๆ จะต้องทำการสร้าง Track และ Sector เสมอ ให้โดยการฟอร์แมต (Format) แผ่น การฟอร์แมตก็ ต้องเลือกชนิดของการฟอร์แมตให้ตรงกับชนิดของแผ่นด้วย เช่น ไม่สามารถนำแผ่นที่มีขนาดความจุ 360 K ไปฟอร์แมตให้มีขนาดความจุ 1.2 M ได้หรือการฟอร์แมตบนเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องก็ จะไม่เหมือนกัน เช่น แผ่นที่ทำการฟอร์แมตบนเครื่อง PC ก็จะไม่สามารถนำไปใช้งานบนเครื่องแมค อินทอซได้

แผ่นฟลอปปีดิสก์ ถ้าแบ่งตามขนาดความหนาแน่น (Density คือ bit หรือ track ที่บรรจุใน diskette) จะมี 3 ระดับจากความหนาแน่นน้อยที่สุดไปถึงมากที่สุด คือ Single-density (SD) Double-density (DD) และ High-density (HD) นอกจากนี้ยังมีการบันทึกข้อมูลลงในแผ่นฟลอปปีดิสก์ในแบบ Single Sided และ Double Sided ด้วย

ปัจจุบันดิสก์ 3.5 นิ้ว กำลังเป็นที่นิยมเพราะมีขนาดเล็กกะทัดรัดพกพาได้สะดวกและมีความแข็งแรงทนทาน เนื่องจากมีการใช้วัสดุที่แข็งแรงเคลือบปิดตัวเนื้อดิสก์อีกที สำหรับช่องอ่านเขียนจะเป็นโลหะปิดผนึกที่สามารถเลื่อนได้ด้วยสปริง สำหรับช่องป้องกันการเขียนจะใช้พลาสติกเลื่อนแทนได้ ถ้าเปิดช่องนี้ไว้จะเป็นการป้องกันการบันทึกข้อมูล

## 2.2 งานแม่เหล็กแบบแข็ง (Magnetic Disk or Hard Disk)

ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) หรืองานแข็งซึ่งสามารถบันทึกได้เป็นจำนวนมาก สารที่นำมาผลิตเป็นดิสก์นั้น เป็นสารจำพวกโลหะหรือแก้วบางชนิดซึ่งไม่สามารถงอไปมาได้ ในระบบไมโครคอมพิวเตอร์หลาย ๆ ระบบ ได้ขยายขีดความสามารถ จนสามารถใช้หน่วยความจำในฮาร์ดดิสก์นี้ จะอยู่ในเทอมของ MB (Megabyte)

(1 M = 1,048,576 byte หรือ G (Gigabyte) (1G = 1,073,741,824 byte หรือประมาณ 1000 ล้านไบท์)

โครงสร้างของฮาร์ดดิสก์ ประกอบด้วยตัวงานหรือดิสก์ซึ่งเป็นแผ่นกลมแบบหลาย ๆ แผ่นวางซ้อนกันอยู่ บางงานถูกเรียงซ้อนกันเรียกว่าชุดงานแม่เหล็ก (Disk Pack) โดยอาจมีจำนวนแผ่น 3 – 11 แผ่น แต่จะไม่เรียกว่าดิสก์ จะเรียกว่าเพลตเตอร์ (Platter) แทน โดยที่แต่ละเพลตเตอร์จะสามารถเก็บข้อมูลได้ทั้งสองด้านเหมือนกับฟลอปปีดิสก์แบบสองหน้า และเนื่องจากฮาร์ดดิสก์มีเพลตเตอร์หลาย ๆ แผ่นซ้อนกันอยู่ ดังนั้น ฮาร์ดดิสก์ตัวหนึ่ง ๆ จะมีหัวอ่านเขียนเท่ากับจำนวนเพลตเตอร์พอดี และหัวอ่านแต่ละหัวจะมีการเคลื่อนที่เข้าออกพร้อมกัน แต่เมื่อจะทำการอ่านหรือเขียนข้อมูลลงบนฮาร์ดดิสก์ก็จะมีเพียงหัวอ่าน 1 หัวเท่านั้นที่จะทำการอ่านหรือเขียนข้อมูล

ลักษณะที่แตกต่างที่สำคัญอย่างหนึ่งระหว่างฮาร์ดดิสก์และฟลอปปีดิสก์ คือ ในตัวฮาร์ดดิสก์ นอกจากจะประกอบไปด้วยส่วนที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลแล้วยังประกอบด้วยส่วนที่เป็น Drive ทำหน้าที่อ่าน-เขียนข้อมูลด้วย แต่ฟลอปปีดิสก์จะต้องมี Disk Drive แยกต่างหาก

3. ออปติคัลดิสก์ (Optical Disk) เป็นเทคโนโลยีแสงเลเซอร์ทำให้สามารถเก็บข้อมูล ได้จำนวนมากมหาศาลในราคาไม่แพงนัก ในปัจจุบันออปติคัลดิสก์มีหลายแบบ ได้แก่ ซีดี-รอม วอร์มซีดี เอ็ม โอดิสก์ และดีวีดี

3.1 ซีดี-รอม (CD-ROM) ย่อมาจาก Compact Disk-Read Only Memory เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่เพิ่งเกิดขึ้นได้ไม่กี่ปีมานี้ สามารถนำมาใช้กับเครื่อง PC ได้ มีความจุสูง สามารถบันทึกข้อมูลร่วมกันได้หลายชนิดและการค้นหาข้อมูลสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้เวลาเพียง 1-2 วินาที เท่านั้น นอกจากนี้ยังมีความทนทานเป็นอย่างมากใช้ได้นาน 10-20 ปี ลักษณะจะไม่ต่างจากแผ่นคอมแพคดิสก์ (CD) ที่ใช้ฟังเพลง หรือเลเซอร์ดิสก์ที่ใช้ดูวิดีโอสามารถเรียกได้อีกชื่อว่า เลเซอร์ดิสก์ (Laser Disk) เนื่องจากจะใช้แสงเลเซอร์ในการอ่านหรือบันทึกข้อมูลลงบนแผ่น จึงจัดเป็นสื่อประเภทออปติคัล (Optical Media) ชนิดหนึ่ง ข้อมูลที่บันทึกใน CD-ROM จะเป็นได้ทั้งตัวเลข ตัวอักษร รูปภาพ หรือแม้กระทั่งเสียง ซึ่งจะเรียกข้อมูลเหล่านี้ว่าข้อมูลชนิดสื่อผสม (Multi-Media) มีขนาด 3 ¼ นิ้ว ความจุ 640 MB และขนาด 8-12 นิ้ว สำหรับ Mainframe

การบันทึกข้อมูลลงในแผ่นซีดี-รอมปกติแล้วต้องใช้เครื่องมือเรียก ซีดี-อาร์ไดรฟ์ (CD-R drive) แผ่นซีดี-รอมที่สามารถเขียนและอ่านข้อมูลได้เรียก ซีดี-อาร์ (CD-R หรือ CDRecordable) ซึ่งสามารถนำซีดี-รอมไดรฟ์ชนิดใดก็ได้มาอ่านข้อมูลในแผ่นซีดีนั้น ทำให้เหมาะสำหรับการจัดเก็บซอฟต์แวร์ด้านมัลติมีเดีย (Multimedia) โดยสามารถเก็บข้อมูลลงบนแผ่นซีดี-อาร์ ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้ประมาณ 600 เมกะไบต์ในหนึ่งแผ่น นิยมนำมาบันทึกซีดี-รอมและซีดีเพลง (Audio CD)

3.2 วอร์มซีดี (WORM CD) หรือ Write Once Read Many CD) เป็นซีดีที่ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลลงในแผ่นวอร์มซีดีได้หนึ่งครั้ง และสามารถอ่านข้อมูลที่บันทึกไว้กี่ครั้งก็ได้ แต่จะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลที่เก็บไปแล้วได้อีก แผ่นวอร์มซีดีสามารถเก็บข้อมูลได้ตั้งแต่ 600 เมกะไบต์ไปจนถึงมากกว่า 3 จะกะไบต์ ขึ้นอยู่กับชนิดของวอร์มซีดีที่ใช้งาน

3.3 ที่ใช้สารแม่เหล็ก เช่น ฮาร์ดดิสก์กับฮอปติคัลดิสก์เข้าด้วยกัน เอ็ม โอ ไครฟ์ใช้แสงเลเซอร์ในการบันทึกและอ่านข้อมูล ทำให้สามารถอ่านและบันทึกแผ่นกี่ครั้งก็ได้คล้ายฮาร์ดดิสก์ มีความจุตั้งแต่ 100 MB ขึ้นไป เช่น Zip Disk, Super Disk เป็นต้น

3.4 ดีวีดี (DVD หรือ Digital Versatile Disk) เป็นแผ่นซีดีที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ล่าสุดโดยแผ่นดีวีดีสามารถเก็บข้อมูลได้ต่ำสุดที่ 4.7 จิกะไบต์ทำให้เป็นที่คาดหมายว่าดีวีดีจะมาแทนทั้งซีดี-รอมเลเซอร์ดิสก์หรือแม่เทวีดีโอเทป

#### องค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ด้านซอฟต์แวร์ (Software)

องค์ประกอบด้านซอฟต์แวร์ (Software) หรือคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ หมายถึง ส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กระบวนการในการทำงานตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องในระบบประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ เป็นตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้ กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ (System Software) และซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

1. ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ (System Software) หมายถึง ชุดของคำสั่งหรือโปรแกรมทุกโปรแกรมที่ทำหน้าที่ติดต่อกับส่วนประกอบต่าง ๆ ของฮาร์ดแวร์ คอมพิวเตอร์เพื่อคอยควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ทุกอย่างและอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ เช่น การแสดงรายชื่อแฟ้มที่เก็บในหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง การแสดงผลข้อความออกทางจอภาพ ซอฟต์แวร์ระบบมี 2 ประเภท คือ

1.1 ระบบปฏิบัติการ (Operating System : OS) หรือบางที่เรียกว่า Supervisory Programs หรือ Monitors Programs หมายถึงชุดโปรแกรมที่อยู่ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ มีหน้าที่ควบคุมระบบการปฏิบัติงานของฮาร์ดแวร์ และสนับสนุนคำสั่งสำหรับควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ให้กับซอฟต์แวร์ประยุกต์ ตัวอย่างของระบบปฏิบัติการที่ใช้ในปัจจุบันและมีความนิยมในหมู่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้แก่ MS DOS (DOS:Disk Operating System) , UNIX, Windows 95, 98 และ Mac System 7 เป็นต้น ระบบปฏิบัติการมีหน้าที่หลัก ๆ

ได้แก่ (1) จัดการส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำที่เก็บข้อมูลสำรองและเครื่องพิมพ์ (2) จัดการในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ และ (3) ให้การบริการโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ เช่น การรับข้อมูล การแสดงผล เป็นต้น

1.2 โปรแกรมแปลภาษาคอมพิวเตอร์ (Translation Program) เป็นโปรแกรมที่เขียนในภาษาระดับสูง เช่น ภาษา Basic, Fortran, Pascal, Cobol, C เป็นต้น ให้เป็นภาษาเครื่องซึ่งจัดว่าเป็นภาษาระดับต่ำ เป็นภาษาเดียวเท่านั้นที่คอมพิวเตอร์รู้จัก ตัวอย่างของตัวแปลภาษา เช่น แอสเซมเบลเลอร์ (Assembler), คอมไพเลอร์ (Compiler) และ อินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter)

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) คือ ซอฟต์แวร์ หรือโปรแกรมที่ทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานต่าง ๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นด้านเอกสาร บัญชี การจัดเก็บข้อมูลข่าวสารซอฟต์แวร์ประยุกต์ทำให้เกิดการใช้งานอย่างกว้างขวาง ซอฟต์แวร์ประยุกต์จำแนกได้ 2 ประเภทคือ

2.1 ซอฟต์แวร์สำหรับงานเฉพาะด้าน บางที่เรียกว่า User's Program เช่น โปรแกรมการทำบัญชีจ่ายเงินเดือน (Payroll Program) โปรแกรมระบบเช่าซื้อ (Hire Purchase) โปรแกรมการทำสินค้าคงคลัง (Stock Program) โปรแกรมฝากถอนเงิน ฯลฯ ซอฟต์แวร์เฉพาะด้าน มักพัฒนาขึ้นใช้เอง เพื่อให้เหมาะกับหน่วยงานของตน

2.2 ซอฟต์แวร์สำหรับงานทั่วไป เป็นซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมประยุกต์ที่ออกแบบมาสำหรับงานทั่ว ๆ ไป ผู้ใช้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ได้เอง โปรแกรมประเภทนี้มีจำนวนมากและเป็นที่นิยมใช้ทั่วไป ได้แก่

2.2.1 ซอฟต์แวร์ประมวลคำ (Word Processing Software) เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการจัดทำรายงาน เอกสาร คำรา หรือการจัดพิมพ์จดหมายได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

2.2.2 ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูล (Data Base Management Software : DBMS) เป็นโปรแกรมการจัดการข้อมูลที่มีอยู่ให้เป็นหมวดหมู่ ช่วยในการเรียกใช้หรือการค้นหาข้อมูลหรือการจัดการต่าง ๆ ของข้อมูล เช่น Dbase, Foxpro, Cipper Access เป็นต้น

2.2.3 ซอฟต์แวร์ตารางวิเคราะห์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Spreadsheet Software) เป็นโปรแกรมที่แสดงแผ่นงานเปล่าๆ สำหรับให้เรากรอกตัวเลขและสูตรเพื่อใช้คำนวณโดยอัตโนมัติ เช่น Lotus 1-2-3, MS-Excel ฯลฯ

2.2.4. ซอฟต์แวร์การพิมพ์แบบตั้งโต๊ะ (Desktop Publishing) เป็นซอฟต์แวร์โปรแกรมสำหรับการจัดทำต้นฉบับงานพิมพ์หนังสือวารสารต่าง ๆ เช่น Adobe Pagemaker ฯลฯ

2.2.5. ซอฟต์แวร์นำเสนอ (Presentation Software) เป็นโปรแกรมสำหรับใช้เตรียมหัวข้อคำบรรยายไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนำไปพ่วงต่อกับเครื่องฉายวิดิทัศน์เพื่อฉายคำบรรยายขึ้นบนจอภาพ หรือสำหรับนำไปจัดทำเป็นแผ่นภาพสไลด์ก็ได้

2.2.6 ซอฟต์แวร์กราฟิก (Graphic Software) เป็นซอฟต์แวร์สำหรับงานกราฟิกแบบต่าง ๆ การใช้งานระดับต้นอาจนำไปใช้ประกอบการสร้างเอกสารหรือนำเสนอข้อมูล ส่วนการใช้งานที่สูงกว่านั้นอาจใช้สำหรับตกแต่งรูปถ่ายหรือใช้งานด้านศิลปกรรม สถาปัตยกรรม วิศวกรรม ได้แก่ Adobe Photoshop, CAD/CAM เป็นต้น

2.2.7 ซอฟต์แวร์สื่อสารโทรคมนาคม (Telecommunication Software) เป็นโปรแกรมที่จำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นเทอร์มินอล (Terminal) ที่สามารถติดต่อไปยังระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีผู้ใช้หลายคนได้ โดยใช้สายโทรศัพท์ในการติดต่อ และเมื่อติดต่อได้แล้วก็สามารถใช้งานระบบต่าง ๆ ที่อยู่บนเครื่องได้ เสมือนนั่งใช้เครื่องอยู่ข้าง ๆ กัน ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน เช่นร่วมคุยกับกลุ่มสนใจเรื่องเดียวกัน แลกเปลี่ยนจดหมายกับผู้อื่น เป็นต้น

2.2.8 ซอฟต์แวร์ค้นหาข้อมูล (Resource Discovery Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือสำหรับค้นหาข้อมูลที่ต้องการ จากแหล่งข้อมูลในที่ต่าง ๆ ติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ เช่น อินเทอร์เน็ต ได้แก่ Archie, Gopher เป็นต้น

### องค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ด้านบุคลากร (Peopleware)

องค์ประกอบด้านบุคลากร (Peopleware) เป็นบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ เรียกบุคลากรเหล่านี้ว่าผู้ใช้ หรือยูสเซอร์ แบ่งตามลักษณะงานได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผล เช่น เจ้าหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบงาน ( System Analysis and Designer ) วิศวกรระบบ ( System Engineer ) เจ้าหน้าที่จัดการฐานข้อมูล ( Database Administrator ) เป็นต้น
2. การพัฒนาและบำรุงรักษาโปรแกรม เช่น เจ้าหน้าที่พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ( Application Programmer ) เจ้าหน้าที่พัฒนาโปรแกรมระบบ ( System Programmer ) เป็นต้น
3. การดำเนินการกับเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น การบันทึกข้อมูลลงสื่อ หรือการส่งข้อมูลประมวลผล หรือควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เช่น เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล ( Data Entry Operator )
4. การพัฒนาและบำรุงรักษาระบบทางฮาร์ดแวร์ เช่น เจ้าหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ( Computer Operator )
5. การบริหารงานในหน่วยประมวลผลข้อมูล ผู้บริหารศูนย์ประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

## ระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูล

ในยุคก่อนที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์ จะถือกำเนิดขึ้นนั้น การติดต่อส่งข้อมูลข่าวสารจะผ่านทางสื่อต่างๆ เช่น ไปรษณีย์ โทรศัพท์ โทรทัศน์ วิทยุ หนังสือพิมพ์ ซึ่งแต่ละสื่อก็จะมีข้อที่ดีและข้อจำกัด ต่างๆ กันไป แต่ในปัจจุบันนี้ สื่อที่สร้างการเปลี่ยนแปลงในการส่งข้อมูลข่าวสารมากที่สุด ก็คือระบบการสื่อสารข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือกล่าวได้ว่าประโยชน์สูงสุดอย่างหนึ่งของคอมพิวเตอร์ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศนี้ก็คือการช่วยให้สามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็ว

### ความหมายของระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูล

การสื่อสาร คือ กระบวนการการถ่ายทอดสารจากบุคคลฝ่ายหนึ่งผ่านซึ่งที่เรียกว่าผู้ส่งสารไปยังบุคคลหนึ่งซึ่งเรียนว่าผู้รับสารโดยผ่านสื่อ (ประมะ สตะเวทิน. 2529 : 7 )

ระบบเครือข่าย หมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์หลายๆเครื่องมาเชื่อมต่อเข้าด้วยกันทำให้สามารถใช้ข้อมูลหรืออุปกรณ์ต่างๆร่วมกัน (ปัญญา ประทีปอารยะ. 2542 : 93 )

ระบบการสื่อสารข้อมูล หมายถึง การส่งข้อมูลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยผ่านวงจรการสื่อสารซึ่งอาจจะเป็นระบบส่งผ่านคลื่นไฟฟ้าหรือคลื่นแสงก็ได้ (พิพัฒน์ หิรัญวณิชชากร. 2542 : 29 )

ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล (2544 : 143 ) ได้ให้ความหมายของระบบสื่อสารข้อมูล หมายถึง การรับ-ส่ง โอน ย้าย หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลและสารสนเทศระหว่างอุปกรณ์สื่อสารต่างๆผ่านสื่อ นำข้อมูล

สานิตย์ ภาษาผาด( 2542 : 142 ) กล่าวว่า ระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูลหมายถึงการส่งข้อมูลหรือข่าวสารจากเครื่องส่ง หรือผู้ส่งผ่านทางสื่อหรือตัวกลางไปยังเครื่องรับหรือผู้รับข้อมูลโดยอาศัยอุปกรณ์หรือเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ที่เชื่อมต่อด้วยกันผ่านเครือข่ายโทรคมนาคม เครือข่ายท้องถิ่น เครือข่ายวงกว้าง เครือข่ายมูลค่าเพิ่ม หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จึงพอจะสรุปได้ว่า ระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูลหมายถึง การสื่อสารข้อมูลโดยใช้ผ่านระบบเครือข่ายโทรคมนาคม เครือข่ายท้องถิ่น เครือข่ายวงกว้าง เครือข่ายมูลค่าเพิ่มหรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### องค์ประกอบด้านระบบสื่อสารข้อมูล ( Data Communication )

องค์ประกอบด้านระบบสื่อสารข้อมูล หมายถึงระบบสื่อสารและอุปกรณ์ที่ช่วยให้เราสามารถส่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปถึงเครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งที่อยู่ห่างไกลออกไปได้

การสื่อสารในระบบคอมพิวเตอร์ จำแนกตามลักษณะการใช้งานได้ 4 ประเภท คือ

1. การจัดเก็บและการค้นคว้าสารสนเทศ โดยใช้เทอร์มินอลส่งและรับสารสนเทศผ่านสายโทรศัพท์ ใช้กันมากในธุรกิจการเงิน การธนาคารและงานด้านคลังพัสดุ
2. คอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์ ใช้ในกรณีที่ต้องการฐานข้อมูลหรือส่งเพิ่มข้อมูลระหว่างศูนย์คอมพิวเตอร์หนึ่ง ไปยังอีกศูนย์คอมพิวเตอร์อีกศูนย์หนึ่งผ่านเครือข่ายโทรศัพท์
3. การรับและส่งผ่านสารสนเทศ โดยมีคอมพิวเตอร์ชนิดพิเศษทำหน้าที่เป็นสวิตช์รับและส่งสารสนเทศตามจุดหมายปลายทางที่กำหนด ทำให้สามารถบริการสารสนเทศจำนวนมากในเวลาจำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. การแบ่งเวลาเครื่อง วิธีใช้เป็นการสื่อสารข้อมูลระดับสูง มีความซับซ้อนด้านเทคนิควิธี โดยเฉพาะระบบควบคุมศักยภาพของระบบนี้ ได้แก่ ติดต่อสื่อสารสารสนเทศกับผู้ใช้ทางไกลตอบรับทันทีที่ผู้ใช้ปลายทางร้องขอบริการผู้ใช้หลายคนได้ในเวลาเดียวกัน อนุญาตให้ผู้ใช้ปลายทางใช้โปรแกรมแตกต่างกันได้

#### เครือข่ายคอมพิวเตอร์

##### ความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) หมายถึง การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง หรือตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปผ่านตัวกลาง (เช่น สายเคเบิล) เพื่อให้คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถรับ - ส่งข้อมูล ตลอดจนการนำทรัพยากรมาใช้ร่วมกันได้ และประโยชน์อื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้ของแต่ละเครือข่าย ที่ได้ถูกตั้งขึ้นมาว่าต้องการเน้นการใช้งานเครือข่ายนั้นเพื่องานใด (ฝ่ายวิชาการคอมพิวเตอร์ สยามคอมพิวเตอร์, 2538 : 10)

##### ลักษณะของระบบคอมพิวเตอร์ในมุมมองของเครือข่าย

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับงานทั่ว ๆ ไปในปัจจุบันถ้ามองในลักษณะการใช้งาน โดยยึดหลักของการเชื่อมต่อเครือข่ายเป็นหลักแล้ว จะสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

1. คอมพิวเตอร์แบบเอกเทศ (Stand - Alone Computer) หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่ไม่ได้มีการติดต่อเป็นเครือข่าย กล่าวคือ ไม่สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ได้โดยตรงเป็นคอมพิวเตอร์ที่มีการใช้งานอยู่เครื่องเดียวโดด ๆ ซึ่งโดยมากจะเป็น คอมพิวเตอร์ในระดับไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) หรือที่เรียกว่า "PC" (Personal Computer) หรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ซึ่งคอมพิวเตอร์แบบนี้เหมาะที่จะใช้งานประจำบ้าน หรือ ประจำสำนักงานเล็ก ๆ
2. คอมพิวเตอร์แบบเครือข่าย (Network Computer) หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่มี การติดต่อเป็นเครือข่าย โดยคอมพิวเตอร์ที่ใช้ อาจจะเป็นเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มินิคอมพิวเตอร์ หรือแม้กระทั่งการนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมาเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย ซึ่งสามารถที่จะเข้าสู่อินเทอร์เน็ตได้ทั้งจาก



คอมพิวเตอร์แบบเอกเทศ และจากระบบคอมพิวเตอร์แบบเครือข่าย โดยวิธีการเข้าสู่ อินเทอร์เน็ต ของระบบคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 แบบนี้จะแตกต่างกันออกไปทั้งในเรื่องของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งถ้าจะเข้าสู่อินเทอร์เน็ตจากคอมพิวเตอร์ที่บ้านหรือคอมพิวเตอร์เอกเทศนั้น จำเป็นที่จะต้องมีอุปกรณ์พิเศษตัวหนึ่ง คือ โมเด็ม (MODEM) ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำหรับหน้าที่ในการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าสู่เครือข่ายที่ต่ออินเทอร์เน็ต โดยผ่านทางสายโทรศัพท์ ซึ่งสามารถเข้าสู่อินเทอร์เน็ตในฐานะของคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งในเครือข่าย

### อุปกรณ์สื่อสารข้อมูล (Data Communication Equipment)

ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่าย จะต้องทำการเชื่อมระหว่างอุปกรณ์และสื่อกลางแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งอาจมีความต้องการเฉพาะรูปแบบต่าง ๆ เช่นการรวมข้อมูลจากหลาย ๆ จุด เพื่อผ่านไปยังสายเคเบิลโทรศัพท์เพียงสายเดียว หรืออาจต้องการขยายระยะทางการใช้งาน รวมทั้งอาจต้องการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายที่มีลักษณะแตกต่างกันเข้าด้วยกัน ความต้องการเหล่านี้ทำให้ต้องใช้ อุปกรณ์พิเศษที่ใช้ในการสื่อสารข้อมูลเฉพาะงาน ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น

#### 1. อุปกรณ์รวมสัญญาณ

##### 1.1 มัลติเพล็กซ์เซอร์ (Multiplexer)

นิยมเรียกกันว่า มั๊ก (MUX) จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการลดค่าใช้จ่ายในการส่งข้อมูลผ่านสายสื่อสาร โดยจะทำการ รวมข้อมูล (multiplex) จากเครื่องเทอร์มินัลจำนวนหนึ่งเข้าด้วยกัน และส่งผ่านสายสื่อสารเช่นสายโทรศัพท์ และที่ปลายทาง MUX อีกตัวก็จะทำหน้าที่แยกข้อมูล (Demultiplex) ส่งไปยังจุดหมายที่ต้องการ

##### 1.2 คอนเซนเตรเตอร์ (Concentrator)

นิยมเรียกกันว่า คอนเซน จะ เป็นมัลติเพลกเซอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยจะสามารถทำการเก็บข้อมูลเพื่อส่งต่อ (store and forward) โดยใช้หน่วยความจำ buffer ทำให้สามารถเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่มีความเร็วสูงกับความเร็วต่ำได้ รวมทั้งอาจมีการบีบอัดข้อมูล (Compress) เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลได้มากขึ้นด้วย

##### 1.3 ฮับ (Hub)

สามารถเรียกได้อีกอย่างว่า LAN Concentrator เนื่องจากฮับจะทำหน้าที่เช่นเดียวกับคอนเซน แต่จะมีราคาถูกกว่า นิยมใช้ในเครือข่าย LAN รุ่นใหม่ ๆ โดยใช้ฮับในการเชื่อมสายสัญญาณจากหลาย ๆ จุดเข้าเป็นจุดเดียวในโทโปโลยีของ LAN แบบ Star เช่น 10BaseT เป็นต้น ฮับสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.3.1 Assive Hub เป็นฮับที่ไม่มีการขยายสัญญาณใด ๆ ที่ส่งผ่านมา มีข้อดีคือราคาถูกและไม่จำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้า

1.3.2 Active Hub จะทำหน้าที่เป็นเครื่องทวนซ้ำสัญญาณ (Repeater) ในตัว นั่นคือจะขยายสัญญาณที่ส่งผ่านมาทำให้สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านสายเคเบิลได้ไกลขึ้น และเนื่องจากต้องทำการขยายสัญญาณทำให้ Active Hub ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าด้วย จึงเป็นข้อเสียที่ต้องมีปลั๊กไฟในการใช้งานเสมอ

#### 1.4 ฟรอนต์เอนด์โพรเซสเซอร์ (Front-End Processor)

มีหน้าที่การทำงานเช่นเดียวกับคอนเซนเตเตอร์ แต่โดยปกติจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานนี้โดยเฉพาะเครื่องหนึ่ง ซึ่งจะมีปลายด้านหนึ่งทำการเชื่อมโยงด้วยความเร็วสูงเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์หลัก เช่น เมนเฟรม และปลายอีกด้านจะเชื่อมเข้ากับสายสื่อสารและอุปกรณ์อื่น ๆ ฟรอนต์เอนด์โพรเซสเซอร์จะพบมากในระบบขนาดใหญ่ เพื่อช่วยลดภาระในการติดต่อกับอุปกรณ์รอบข้างให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์หลัก (Host)

## 2. อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย

### 2.1. เครื่องทวนซ้ำสัญญาณ (Repeater)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ในระดับ Physical Layer ใน OSI Model มีหน้าที่เป็นอุปกรณ์เชื่อมต่อสำหรับขยายสัญญาณให้กับเครือข่าย เพื่อเพิ่มระยะทางในการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายให้ไกลออกไปได้กว่าปกติ ข้อจำกัดของรีพีตเตอร์คือทำหน้าที่ในการส่งต่อสัญญาณที่ได้รับมาเท่านั้น จะไม่มีการติดต่อกับระบบเครือข่าย และไม่รู้จักลักษณะของข้อมูลที่แฝงมากับสัญญาณเลย

### 2.2 บริดจ์ (Bridge)

ใช้ในการเชื่อมต่อ วงแลน (LAN Segments) เข้าด้วยกัน ทำให้สามารถขยายขอบเขตของ LAN ออกไปได้เรื่อย ๆ โดยที่ประสิทธิภาพรวมของระบบไม่ลดลงมากนัก เนื่องจากการติดต่อกับเครื่องที่อยู่ในเซกเมนต์เดียวกัน จะไม่ถูกส่งผ่านบริดจ์ไปรบกวนการจราจรของเซกเมนต์อื่น และเนื่องจากบริดจ์เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ในระดับ Data Link Layer ใน OSI Model ทำให้สามารถใช้ในการเชื่อมต่อเครือข่ายที่แตกต่างกันในระดับ Physical และ Data Link ได้ เช่น ระหว่าง Ethernet กับ Token Ring เป็นต้น ซึ่งอาจเชื่อมต่อระหว่าง LAN ที่อยู่บริเวณเดียวกันหรือเชื่อม LAN ที่อยู่ห่างกันผ่านทางสื่อสารณะเช่นสายโทรศัพท์ด้วย บริดจ์ระยะไกล (Remote Bridge) โดยบริดจ์อาจเป็นได้ทั้งฮาร์ดแวร์เฉพาะ หรือซอฟต์แวร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่กำหนดให้เป็นบริดจ์ก็ได้

### 2.3 สวิตช์ (Switch)

หรือที่นิยมเรียกว่า อีเธอร์เน็ตสวิตช์ (Ethernet Switch) จะเป็น บริดจ์แบบหลายช่องทาง (Multiport bridge) ที่นิยมใช้ในระบบเครือข่ายแลนแบบ Ethernet เพื่อใช้เชื่อมต่อเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่าย (Segment) เข้าด้วยกัน สวิตช์จะช่วยลดการจราจรระหว่างเครือข่ายที่ไม่จำเป็น

(ตามคุณสมบัติของบริดจ์) และเนื่องจากการเชื่อมต่อแต่ละช่องทางกระทำภายในตัวสวิตช์เอง ทำให้สามารถทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลในแต่ละเครือข่าย (Switching) ได้อย่างรวดเร็วกว่าการใช้บริดจ์ จำนวนหลาย ๆ ตัวเชื่อมต่อกัน

นอกจากนี้ สวิตช์ยังสามารถใช้เชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวเข้ากับตัวสวิตช์ ซึ่งจะ ทำให้เครื่อง ๆ นั้น สามารถติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ด้วยความเร็วเต็มความสามารถของช่องทางสื่อสาร เช่น 10 Mbps ในกรณีเป็น 10BaseT เป็นต้น เนื่องจากไม่ต้องทำการแบ่งช่องทางการสื่อสารข้อมูล กับเครื่องอื่น ๆ เลย

#### 2.4 เราท์เตอร์ (Router)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ในระดับที่สูงกว่าบริดจ์ นั่นคือในระดับ Network Layer ใน OSI Model ทำให้สามารถใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายที่ใช้โปรโตคอลเครือข่ายต่างกัน และสามารถทำการ กรอง (Filter) เลือกเฉพาะชนิดของข้อมูลที่ระบุไว้ว่าให้ผ่านไปได้ ทำให้ช่วยลดปัญหา การจราจรที่คับคั่งของข้อมูล และเพิ่มระดับความปลอดภัยของเครือข่าย นอกจากนี้เราท์เตอร์ยังสามารถหาเส้นทางการส่งข้อมูลที่เหมาะสมให้โดยอัลกอริทึมด้วย (ในกรณีที่สามารถส่งได้หลายเส้นทาง) อย่างไรก็ตามเราท์เตอร์จะเป็นอุปกรณ์ที่ขึ้นกับโปรโตคอล นั่นคือในการใช้งานจะต้องเลือกซื้อ เราท์เตอร์ที่สนับสนุน โปรโตคอลของเครือข่ายที่ต้องการจะเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน

#### 2.5 เกทเวย์ (Gateway)

เป็นอุปกรณ์ที่ทำงานอยู่ในระดับ Transport Layer จนถึง Application Layer ของ OSI Model มีหน้าที่ในการเชื่อมต่อและแปลงข้อมูลระหว่างเครือข่ายที่แตกต่างกันทั้งในส่วนโปรโตคอลและสถาปัตยกรรมของเครือข่าย เช่นเชื่อมต่อและแปลงข้อมูลระหว่างระบบเครือข่าย LAN และระบบ Mainframe หรือเชื่อมระหว่างเครือข่าย SNA ของ IBM กับ DECNet ของ DEC เป็นต้น โดยปกติ Gateway มักจะเป็น Software Package ที่ใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่ง (ซึ่งทำให้เครื่องนั้นมีสถานะเป็น Gateway) และมักใช้สำหรับเชื่อม Workstation เข้าสู่เครื่องที่เป็นเครื่องหลัก (Host) ทำให้เครื่องที่เป็น Workstation สามารถทำงานติดต่อกับเครื่องหลักได้โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับข้อแตกต่างของระบบเลย

จึงพอจะสรุปได้ว่า อุปกรณ์ที่จำเป็นในระบบเครือข่ายประกอบด้วยอุปกรณ์รวมสัญญาณซึ่งรวมถึงมัลติเพล็กซ์เซอร์ (Multiplexer) คอนเซนเตรเตอร์ (Concentrator) ฮับ (Hub) ฟรอนต์เอนด์โปรเซสเซอร์ (Front-End Processor) และอุปกรณ์ต่อเครือข่ายซึ่งประกอบด้วย เราท์เตอร์ (Router) เกทเวย์ (Gateway) จะทำให้การต่อระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## ระบบเครือข่ายแบบ LAN

ระบบเครือข่ายแบบ LAN หรือระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ โดยปกติแล้วจะเป็นระบบเครือข่ายส่วนตัว ( Private Network ) นั่นคือองค์กรที่ต้องการใช้งานเครือข่าย ทำการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นระบบเครือข่ายในระยะใกล้ ๆ นี้ ( วาสนา สุขกระสานติ.2540 : 7-19 )

### ชนิดการเชื่อมต่อของเครือข่าย LAN

การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเป็นเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (LAN) นั้น จุดประสงค์หลักอย่างหนึ่งก็คือการแบ่งกันใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ โดยทรัพยากรเหล่านั้นอาจเป็นหน่วยประมวลผล กลาง (CPU) ความเร็วสูง ฮาร์ดดิสก์ เครื่องพิมพ์ หรือแม้แต่อุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะเชื่อมอยู่กับคอมพิวเตอร์ใดเครื่องหนึ่ง

ภาพประกอบที่ 1 การเชื่อมต่อแบบแลน

