



บทที่ ๒

## ระบบคอมพิวเตอร์ตามสาย

บทนำ

ปัจจุบันความต้องการใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลมีแนวโน้มสูงขึ้น เริ่มแรก การประมวลผลข้อมูลจะเป็นแบบเชิงกลุ่ม (Batch Processing) ต่อมาเมื่อวิวัฒนาการของ คอมพิวเตอร์เจริญก้าวหน้ามากขึ้น รวมทั้งมีการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้อย่างแพร่หลาย โดยที่ผู้ใช้ ที่อยู่ ณ ที่ตั้งคอมพิวเตอร์ต้องการติดต่อกับคอมพิวเตอร์โดยตรง และรวมไปถึงผู้ใช้ที่อยู่ห่างไกล ออกไปด้วย ดังนั้นจึงเกิดระบบคอมพิวเตอร์ตามสายขึ้น ซึ่งระบบนั้นนอกจากจะรับส่งข้อมูลและ คำสั่งจากหน่วยนำข้อมูลเข้า ซึ่งอยู่ภายในที่ตั้งของคอมพิวเตอร์แล้ว ยังสามารถรับข้อมูลและ คำสั่งจากปลายทางซึ่งอยู่ห่างไกลออกไปอีกด้วย โดยอาศัยระบบสื่อสาร เช่น สายโทรศัพท์ โทรพิมพ์ หรือไมโครเวฟ (Microwave) ช่วยในการรับส่งข้อมูล

องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ตามสาย

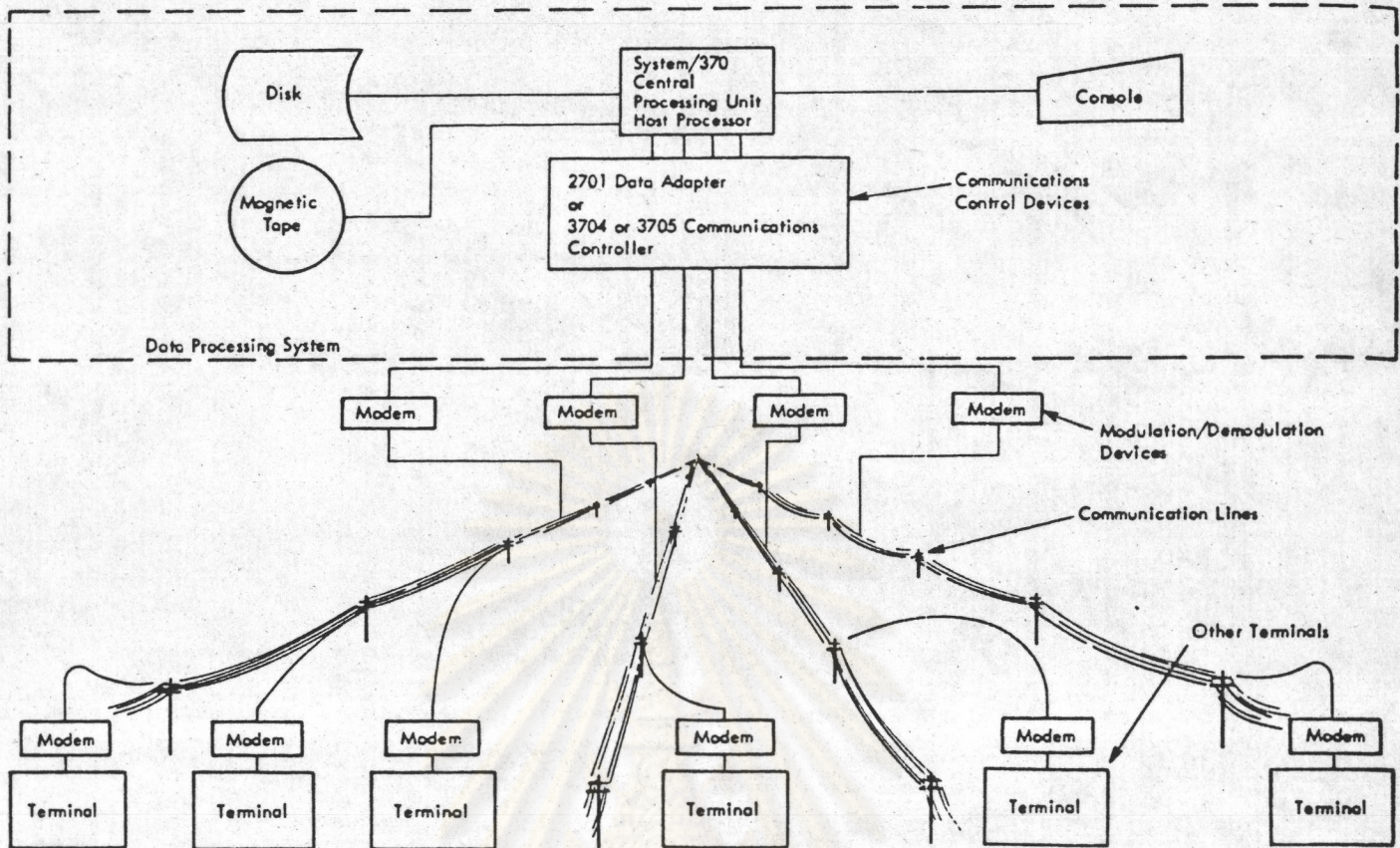
ระบบคอมพิวเตอร์ตามสายประกอบด้วยส่วนใหญ่ ๆ ๓ ส่วนคือ

ก. หน่วยฮาร์ดแวร์ นอกจากหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยเก็บ- ข้อมูลสำรอง และอุปกรณ์นำข้อมูลเข้าออกของระบบคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปแล้ว ระบบคอมพิวเตอร์ ตามสายยังประกอบด้วยอุปกรณ์เพิ่มขึ้น คือ (ดังแสดงในรูปที่ ๒.๑)

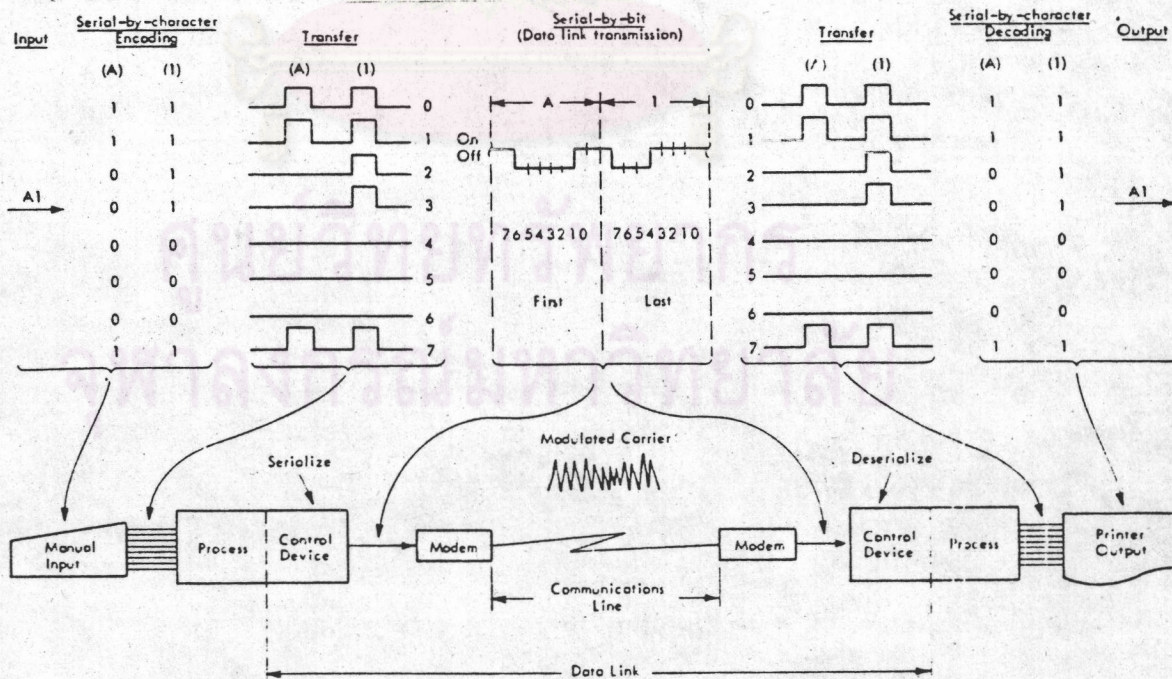
๑. เทอร์มินัล เป็นอุปกรณ์ที่ให้นำข้อมูลเข้า หรือออกกระหว่างผู้ใช้และระบบ คอมพิวเตอร์โดยตรง

๒. โมเด็ม (Modem) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แปลงข้อมูลดิจิทัล (Digital Data) เป็นสัญญาณอนาล็อก (Analog Signal) และแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นข้อมูลดิจิทัล เพื่อใช้ ในการส่งและรับข้อมูลทางไกล ดังแสดงในรูปที่ ๒.๒

๓. อุปกรณ์ควบคุมการสื่อสาร (Communication Controllers) เป็นอุปกรณ์ ที่เชื่อมโยงระหว่างโมเด็มกับคอมพิวเตอร์ หรือ โมเด็มกับเทอร์มินัล ทำหน้าที่จัดรูปแบบข้อมูล-



รูปที่ ๒.๑ แสดงแผนภาพของระบบคอมพิวเตอร์ตามสาย



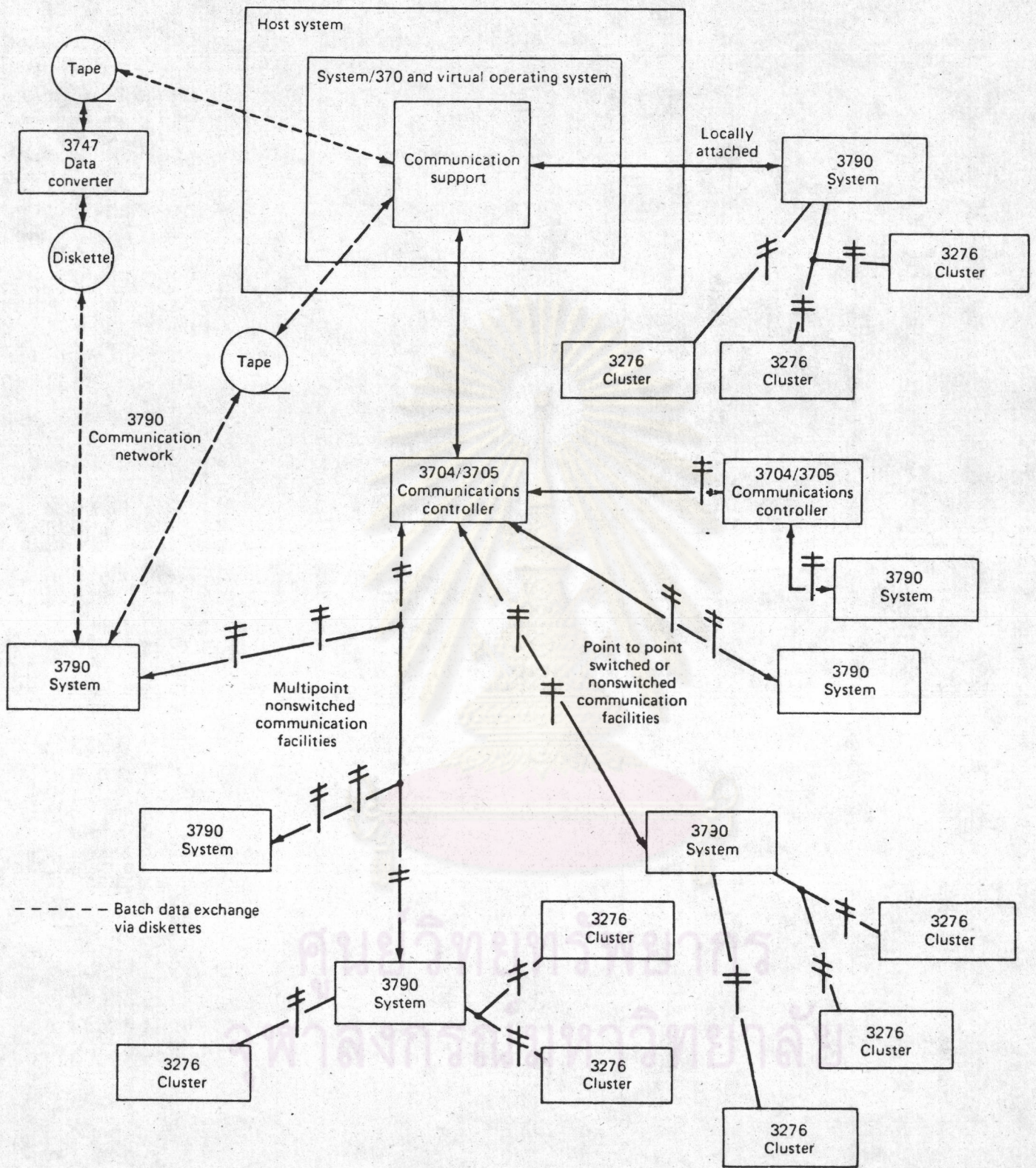
รูปที่ ๒.๒ แสดงการแปลงข้อมูลสำหรับรับส่งทางไกล

ดิจิทัลใหม่ ก่อนที่โมเด็มจะแปลงข้อมูลนั้นเป็นสัญญาณอนาล็อกส่งออกไป หรือหลังจากรับสัญญาณอนาล็อกและแปลงเป็นข้อมูลดิจิทัลเรียบร้อยแล้ว ดังรูป ๒.๒ นอกจากนั้น ยังทำหน้าที่จัดจังหวะ (Synchronize) การรับส่งข้อมูลทางไกล กำหนดอุปกรณ์เป็นตัวรับ (Receiver) หรือ ตัวส่ง (Sender) จัดแยกข้อมูลรับส่ง ตรวจสอบและป้องกันข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการรับส่งข้อมูลทางไกล

บางครั้งในกรณีที่มีการรับส่งข้อมูลทางไกลมาก ๆ หน่วยประมวลผลกลางจะเสียเวลาให้กับอุปกรณ์ดังกล่าว และช่วยทำหน้าที่ตรวจสอบและควบคุมการรับส่งข้อมูลแทนหน่วยประมวลผลกลาง รวมทั้งช่วยประมวลผลงานบางส่วนด้วย ดังรูป ๒.๓ จะเห็นว่า ไอพีเอ็ม ๓๗๔๐ เป็นมินิคอมพิวเตอร์ ไอพีเอ็ม ๓๗๐๔/๓๗๐๕ เป็นอุปกรณ์ควบคุมการสื่อสาร ส่วน ไอพีเอ็ม ๓๒๗๖ เป็นเพียงอุปกรณ์ช่วยควบคุมเทอร์มินัลเท่านั้น

๔. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่น ประสิทธิภาพ และลดค่าใช้จ่ายบางอย่างของระบบคอมพิวเตอร์ตามสาย เช่น มัลติเพลกเซอร์ (Multiplexer) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยการรับส่งข้อมูลทางไกลจากหลาย ๆ แหล่งในเวลาเดียวกัน โดยใช้อุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสาร (Communication Links) ร่วมกัน หรือคอนเซนเตรเตอร์ (Concentrator) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยการรับส่งข้อมูลทางไกลที่มีความเร็วและรูปแบบในการรับส่งต่าง ๆ กัน โดยใช้อุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสารร่วมกัน เป็นต้น อุปกรณ์ทั้งสองที่กล่าวมาแล้วจะช่วยลดจำนวนของอุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสารที่จำเป็นต้องใช้ระหว่างโมเด็มตัวส่ง และโมเด็มตัวรับลง

ข. อุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสาร เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมโยงเพื่อให้ข้อมูลต่าง ๆ สามารถส่งผ่านถึงกันได้ เช่น สายโทรศัพท์ โทรพิมพ์ ไมโครเวฟ เป็นต้น ลักษณะการจัดอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถอธิบายได้ดังนี้



รูปที่ ๒.๓ แสดงการจัดอุปกรณ์ควบคุมการสื่อสารและอุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสาร

๑. ฮาฟดูเพล็กซ์ (Half Duplex) หรือ ฟูลดูเพล็กซ์ (Full Duplex) การจัดอุปกรณ์แบบฮาฟดูเพล็กซ์จะจัดส่งข้อมูลผ่านได้เพียงทิศทางหนึ่งในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ส่วนการจัดอุปกรณ์แบบฟูลดูเพล็กซ์จะสามารถจัดส่งข้อมูลผ่านได้ทั้งสองทิศทางในเวลาเดียวกัน การจัดอุปกรณ์แบบวิธีแรกมักใช้กันระหว่างโมเด็มแต่ละคู่หรือโมเด็มกับเทอร์มินัล ส่วนวิธีหลังมักใช้กันระหว่างคอมพิวเตอร์ หรือ คอมพิวเตอร์กับมัลติเพลกเซอร์ และคอนเซนเตเตอร์

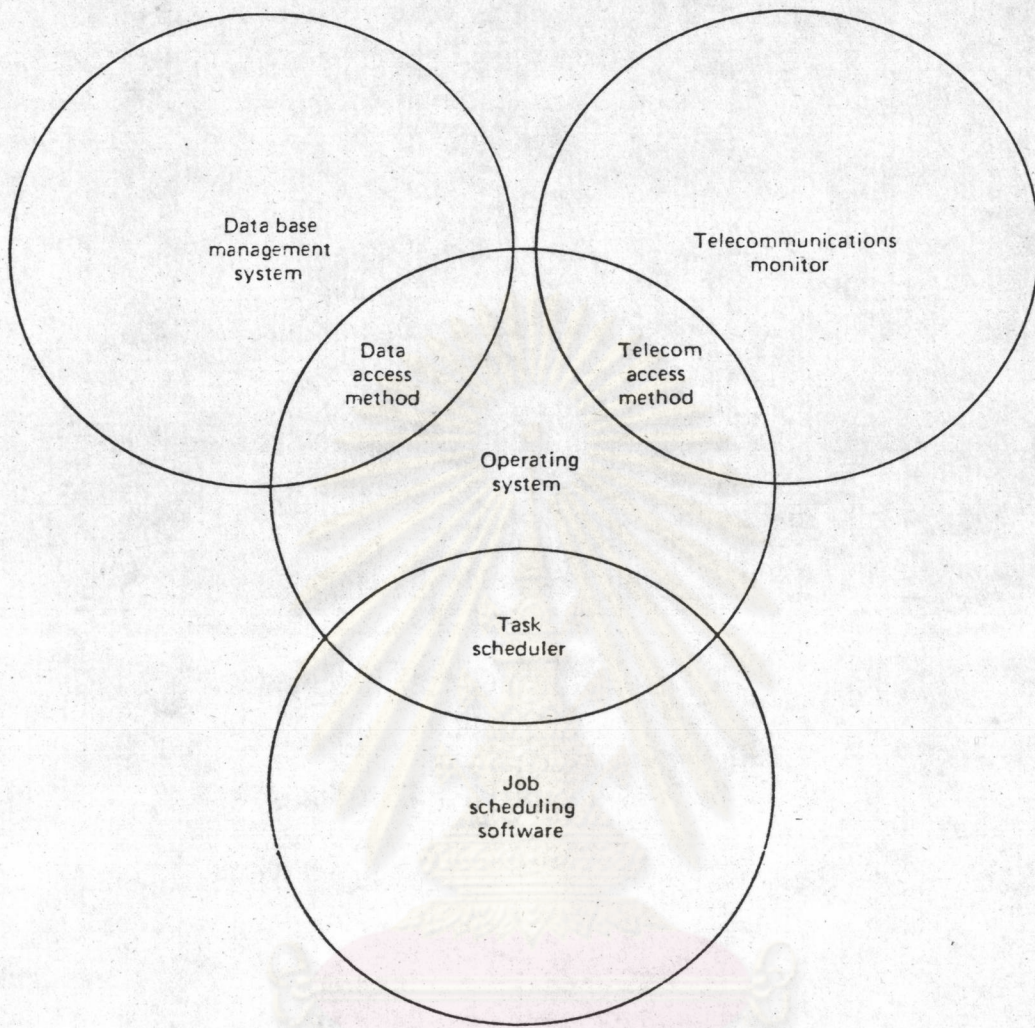
๒. พอยท์ทูพอยท์ (Point To Point) หรือมัลติพอยท์ (Multipoint) การเชื่อมโยงแบบพอยท์ทูพอยท์ เป็นการเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์ใดอุปกรณ์หนึ่งเข้ากันอย่างละหนึ่ง ส่วนการเชื่อมโยงแบบมัลติพอยท์เป็นการเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์หนึ่งเข้ากับอุปกรณ์อื่นอีกหลาย ๆ อุปกรณ์ดังรูป ๒.๓ จะเห็นว่าการเชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์ควบคุมการสื่อสารกับไอบีเอ็ม ๓๗๕๐ หรือไอบีเอ็ม ๓๗๕๐ กับไอบีเอ็ม ๓๒๗๖ เป็นแบบพอยท์ทูพอยท์ ส่วนการเชื่อมโยงระหว่างไอบีเอ็ม ๓๗๕๐ สามเครื่องกับอุปกรณ์ควบคุมการสื่อสารหนึ่งเครื่องหรือไอบีเอ็ม ๓๗๕๐ สองเครื่องกับ ไอบีเอ็ม ๓๗๕๐ หนึ่งเครื่อง เป็นแบบมัลติพอยท์

๓. สวิตช์ (Switched) หรือไม่สวิตช์ (Non-Switched) การต่ออุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสารแบบสวิตช์จะต้องทำการต่ออุปกรณ์ดังกล่าว เข้าถึงกันทุกครั้งก่อนที่จะทำการส่งผ่านข้อมูลได้ ส่วนการต่อแบบไม่สวิตช์สามารถส่งผ่านข้อมูลได้ทันทีโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์ดังกล่าวเข้าถึงกัน ดังรูป ๒.๓ การเชื่อมโยงแบบมัลติพอยท์สามารถต่ออุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสารได้แบบสวิตช์อย่างเดียว ส่วนการเชื่อมโยงแบบพอยท์ทูพอยท์สามารถต่ออุปกรณ์ดังกล่าวแบบสวิตช์หรือไม่สวิตช์ก็ได้ นอกจากนี้การจัดอุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสารแบบฮาฟดูเพล็กซ์ มักจะต่อกันแบบสวิตช์ ส่วนการจัดแบบฟูลดูเพล็กซ์ มักจะต่ออุปกรณ์แบบไม่สวิตช์

ค. ซอฟต์แวร์สนับสนุน (Software Support) โดยปกติระบบคอมพิวเตอร์ จะมีโปรแกรมที่หน้าที่ควบคุมการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด รวมทั้งการควบคุมและช่วยเหลือการประมวลผลของงาน การเข้าถึงข้อมูล การรับส่ง

ข้อมูลทางไกล โปรแกรมดังกล่าวนี้เราเรียกว่า ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ต่อมาเมื่อมีการนำระบบคอมพิวเตอร์ดังกล่าวไปใช้ประมวลผลข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ กันมากขึ้น การพัฒนาระบบปฏิบัติการเพื่อช่วยควบคุมการทำงานในลักษณะดังกล่าวต่อไปเรื่อย ๆ จึงเป็นเรื่องที่ยากและเกินความจำเป็นสำหรับผู้ใช้ในบางแห่ง ดังนั้นจึงมีการพัฒนาซอฟต์แวร์สนับสนุนขึ้นมาใหม่ เพื่อช่วยควบคุมการทำงานในลักษณะดังกล่าว และช่วยทำงานบางอย่างให้กับระบบปฏิบัติการดังรูป ๒.๔ เช่น ซอฟต์แวร์จัดลำดับงาน (Job Scheduling Software) ช่วยทำงานบางอย่างแทนฟังก์ชันจัดลำดับงาน (Task Scheduler) ของระบบปฏิบัติการ ระบบบริหารฐานข้อมูล (Data Base Management System) ช่วยทำงานบางอย่างแทนฟังก์ชันเข้าถึงข้อมูล (Data Access Methods) ของระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมควบคุมการติดต่อสื่อสารทางไกล (Telecommunication Monitor) ช่วยทำงานบางอย่างแทนฟังก์ชันติดต่อทางไกล (Telecom Access Method) ของระบบปฏิบัติการ

โดยปกติระบบปฏิบัติการของไอบีเอ็มมีฟังก์ชันเข้าถึงข้อมูลแบบแซม (SAM-Sequential Access Method) แคม (DAM-Direct Access Method) ไอแซม (ISAM-Index Sequential Access Method) และวีแซม (VSAM-Virtual Storage Access Method) ส่วนฟังก์ชันทางไกลจะมีการติดต่อทางไกลแบบบีแทม (BTAM-Basic Telecommunication Access Method) คิวแทม (QTAM-Queued Telecommunication Access Method) ทีแคม (TCAM-Telecommunication Access Method) และวีแทม (VTAM-virtual Telecommunication Access Method) ดังนั้นระบบคอมพิวเตอร์ตามสายจึงควรมีซอฟต์แวร์สนับสนุน เพื่อช่วยทำหน้าที่บางอย่างแทนหรือร่วมกับฟังก์ชันติดต่อทางไกลของระบบปฏิบัติการ และช่วยสนับสนุนการประมวลผลข้อมูลแบบควมสายให้กับผู้ใช้ด้วย ตัวอย่างเช่น ซีไอซีเอส วีเอส ส่วนซอฟต์แวร์สนับสนุนที่ช่วยทำหน้าที่บางอย่างแทนหรือร่วมกับฟังก์ชันเข้าถึงข้อมูลของระบบปฏิบัติการจะมีหรือไม่ก็ได้



รูปที่ ๒.๔ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์สนับสนุน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อควรคำนึงถึงของระบบคอมพิวเตอร์ตามสาย

ก. การเลือกใช้เทอร์มินัล จะต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานและค่าใช้จ่าย ดังเช่นเทอร์มินัลที่มีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง จะสามารถเก็บข้อมูลที่พิมพ์เข้าไปทั้งหมดไว้ในหน่วยเก็บข้อมูลดังกล่าว ก่อนที่จะส่งไปประมวลผล จะมีราคาแพง ส่วนเทอร์มินัลที่ไม่มีหน่วยเก็บข้อมูลสำรองจะไม่สามารถเก็บข้อมูลที่พิมพ์เข้าไปได้ทั้งหมด จะมีราคาถูกกว่า

ข. การเลือกใช้โมเด็ม จะต้องคำนึงถึงการจัดอุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสารเป็นแบบซิงโครนัส หรือแอสิงโครนัส วิธีการรับส่งข้อมูลทางไกลเป็นแบบซิงโครนัส (Synchronous) ซึ่งใช้จังหวะเวลา (Timing Period) แยกข้อมูลที่รับส่งทางไกลหรือแอสิงโครนัส (Asynchronous) ซึ่งใช้อັกขระพิเศษหน้าและหลังแยกข้อมูลที่รับส่งทางไกล และความเร็วในการรับส่งข้อมูลของโมเด็ม

ค. การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมการสื่อสาร จะต้องคำนึงถึงลักษณะของปริมาณของการรับส่งข้อมูลทางไกล

ง. การเลือกใช้อุปกรณ์อื่น ๆ เพิ่มเติม จะต้องคำนึงถึงความจำเป็น และค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบระหว่างการเพิ่มอุปกรณ์นั้นเข้าไปกับการไม่เพิ่ม

จ. การเลือกใช้อุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสารจะต้องคำนึงถึงความสะดวกรวดเร็ว ความเป็นไปได้ และค่าใช้จ่ายในการเลือกอุปกรณ์แต่ละชนิด

ฉ. การจัดอุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสาร จะต้องคำนึงถึงความสามารถของอุปกรณ์ควบคุมการสื่อสารและค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์เชื่อมโยงการสื่อสาร

ช. การเลือกซอฟต์แวร์สนับสนุน จะต้องคำนึงถึงระบบปฏิบัติการที่ใช้และลักษณะของการประมวลผลข้อมูลที่ต้องการ ในกรณีที่เลือกซอฟต์แวร์สนับสนุน เพื่อช่วยทำหน้าที่บางอย่างแทนหรือร่วมกับฟังก์ชันติดต่อทางไกลของระบบปฏิบัติการจะต้องคำนึงถึง

๑. อัตราส่งผ่าน (Throughput) หมายถึงปริมาณของข้อความที่ต้องการจะรับส่งในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง






๒. ระดับงานสูงสุด (Peak Level) หมายถึงปริมาณของงานสูงสุด และช่วงเวลาที่ต้องการ

๓. เวลาโต้ตอบ (Response Time) หมายถึง เวลาตั้งแต่เริ่มส่ง ข้อมูลออกไป จนกระทั่งได้รับอักขระตัวแรกที่โต้ตอบกลับมา

๔. ระดับการประมวลผล (Unit Processing Level) หมายถึง การประมวลผลที่ต้องเกิดขึ้นสำหรับการรับส่งข้อความแต่ละครั้ง ซึ่งรวมทั้งที่เกิดขึ้นใน การสื่อสาร การทำงานของอุปกรณ์รับส่งข้อมูล หน่วยประมวลผลกลาง และการรอ- คอยในคิว



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย