บทที่ 1

บทนำ

หอสมุดกลาง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

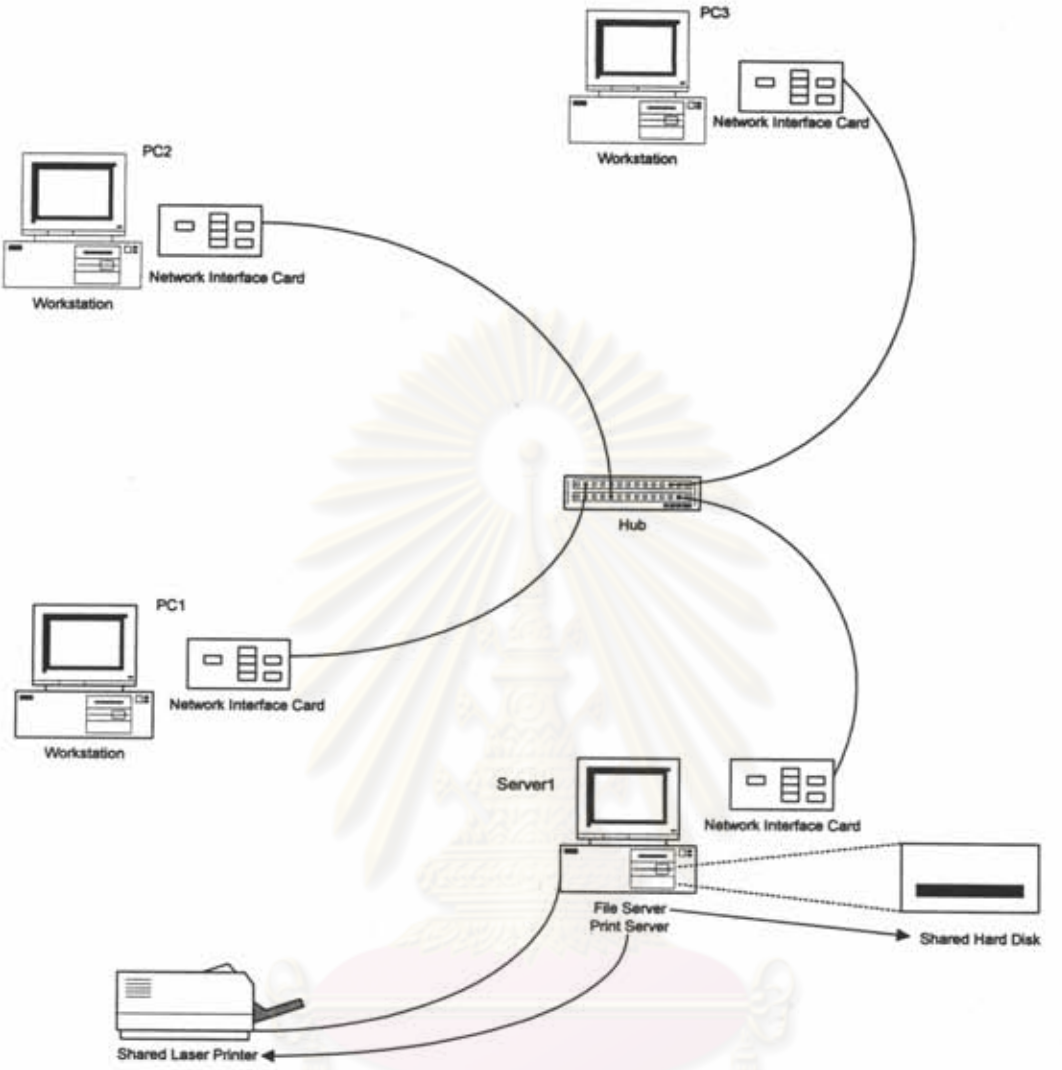
ปัจจุบันไมโครคอมพิวเตอร์ได้ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และราคาถูกลงมาก แต่เดิมไมโครคอมพิวเตอร์ได้รับการออกแบบสำหรับให้มีผู้ใช้คนเดียว และ ทำงานได้ครั้งละหนึ่งงาน ต่อมาผู้ใช้เริ่มมีความต้องการที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูล-ข่าวสารซึ่งกันและกัน และ ใช้อุปกรณ์ราคาแพงร่วมกัน เช่น จานบันทึก (Disk) และ เครื่องพิมพ์ (Printer) จึงเกิดเป็นลักษณะงานที่มีผู้ใช้หลายคน และ ทำงานได้ครั้งละหลาย ๆ งานพร้อมกัน ขึ้นมา ซึ่งแนวทางพัฒนาทางหนึ่งที่จะตอบสนองต่อความต้องการเหล่านี้ก็คือ การนำเอาไมโครคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่อง มาเชื่อมต่อเป็นข่ายงาน (Network) โดยส่วนใหญ่ลักษณะของข่ายงานจะเป็นแบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ (LAN - Local Area Network) [1] ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ เป็นข่ายงานประเภทหนึ่งที่มีพื้นที่การติดต่อค่อนข้างจำกัด โดยมากมักจะติดต่อกันในระยะทางใกล้ ๆ เช่น ภายในอาคารเดียวกัน หรือ ภายในชั้นเดียวกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตัวกลางสื่อสารที่ใช้ ถ้าเป็นเส้นใยนำแสง (Optical Fiber) อาจเชื่อมต่อได้ไกลถึง 200 กม. โดยทั่วไปความเร็วในการรับส่งข้อมูลจะอยู่ระหว่าง 1 - 100 ล้านบิตต่อวินาที (Mbps) ซึ่งจัดว่าเป็นข่ายงานที่มีความเร็วสูงมาก เหตุผลหนึ่งก็เนื่องมาจากการใช้แผงวงจรตัวประสานข่ายงาน[2] (Network Interface Card) มาพ่วงต่อเพื่อช่วยในการควบคุมการรับส่งข้อมูลผ่านตัวกลางสื่อสารในข่ายงาน ภายในแผงวงจรนี้จะมีโปรแกรมควบคุมการสื่อสารที่ถูกบรรจุลงบนชิป และ บัฟเฟอร์สื่อสาร ซึ่งการทำงานส่วนใหญ่จะเป็นอิสระจากหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) จึงช่วยให้การรับส่งเร็วขึ้น สำหรับส่วนประกอบพื้นฐานของข่ายงานบริเวณเฉพาะที่แสดงได้ดังรูปที่ 1.1

---

[1] Stamper, Business Data Communication, 3rd ed. (California : The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1991), pp. 264-268

[2] Jordan and Churchill, Communication and Networking for the IBM PC and Compatibles, 3rd ed. (New York : Brady Books, a division of Simon & Schuster, Inc., 1990), pp. 300-303



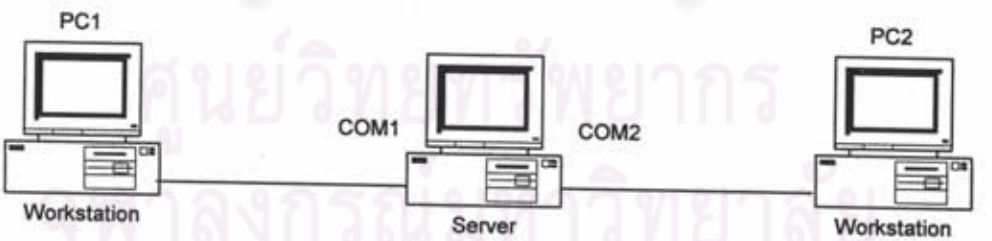
รูปที่ 1.1 แสดงส่วนประกอบพื้นฐานของข่ายงานบริเวณเฉพาะที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 1.1 จะเห็นได้ว่า ในข่ายงานบริเวณเฉพาะที่นั้นมีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญคือ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องบริการ (Server) สถานีงาน (Workstation), สายเคเบิล และ Hub สำหรับเชื่อมต่อ และแผงวงจรตัวประสานข่ายงานในแต่ละเครื่อง รวมทั้งโปรแกรมประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ อีกด้วย

จากที่กล่าวมาแล้วตั้งแต่ต้น พอจะสรุปได้ว่า การเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์เป็นข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ ที่ต้องการความเร็วในการสื่อสารสูงนั้น ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการซื้อแผงวงจรตัวประสานข่ายงานมาพ่วงต่อพิเศษ และ ขั้นตอนการติดตั้งจะซับซ้อนมากขึ้น นอกจากนี้การที่โปรแกรมควบคุมการสื่อสารถูกบรรจุอยู่ในชิป จะทำให้การเปลี่ยนแปลงแก้ไขในภายหลังทำได้ยาก การนำไปใช้งานลักษณะนี้จึงเหมาะสำหรับข่ายงานขนาดใหญ่ที่มีสถานีงานหลาย ๆ สถานี ซึ่งต้องการความเร็วในการรับส่งข้อมูลสูง แต่สำหรับข่ายงานขนาดเล็กที่มีสถานีงานเพียง 2 - 3 สถานี และ ใช้กับงานที่ไม่ต้องการความเร็วสูง มีอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าพิจารณาคือ ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่แบบไม่ใช้แผงวงจรควบคุมข่ายงานพิเศษ (Zero Slot LAN)[3] ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

วลี "Zero Slot LAN" ได้ถูกกล่าวไว้ในวารสาร "PC Magazine" โดยนาย Frank J. Derfler, Jr. เมื่อปีค.ศ. 1987 เขาได้กล่าวพอสรุปได้ว่าการสร้าง Zero Slot LAN ทำได้อย่างง่าย ๆ โดยนำไมโครคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง มาเชื่อมต่อกันด้วยสายเคเบิลเข้าที่พอร์ตอนุกรม (Serial Port) หรือพอร์ตขนาน (Parallel Port) ที่มีอยู่แล้วในไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง และ บรรจุโปรแกรมเล็ก ๆ ลงในแต่ละเครื่อง เพื่อให้สามารถโอนย้ายแฟ้มข้อมูล เข้าถึงแฟ้มข้อมูลเดียวกันพร้อม ๆ กัน และ ใช้เครื่องพิมพ์ร่วมกันได้ ซึ่งจะได้ระบบที่มีราคาถูกลง เพราะไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการซื้อแผงวงจรควบคุมข่ายงานพิเศษ แต่ระบบนี้ยังมีข้อจำกัดอยู่ที่ความเร็วในการรับส่งข้อมูลต่ำ จึงไม่ควรเชื่อมต่อเกิน 3 เครื่อง ลักษณะการเชื่อมต่อแสดงได้ดังรูป 1.2



รูปที่ 1.2 แสดงการเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตอนุกรม 2 พอร์ต

[3] Derfler Jr., PC Magazine Guide to Connectivity. (USA: Ziff-Davis Press, 1991), pp. 35-37

สำหรับซอฟต์แวร์เกี่ยวกับข่ายงานประเภทนี้ [4] พบว่ามีอยู่หลายบริษัท ตัวอย่างเช่น

1) Amica Company's PC-Hooker Turbo สามารถโอนย้ายแฟ้มข้อมูลระหว่างเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง ผ่านพอร์ตอนุกรม หรือ พอร์ตขนาน นอกจากนี้ยังสามารถเชื่อมต่อผ่านโมเด็มได้ และ มีการติดตั้งระบบแบบอัตโนมัติ ราคาประมาณ 129.95 เหรียญสหรัฐ

2) Artisoft's LANtastic Z เชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์ได้ 2 เครื่องผ่านพอร์ตอนุกรม หรือ พอร์ตขนาน สามารถปฏิบัติงานในส่วนหลัง (Background) ได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้แฟ้มข้อมูล โปรแกรม และ เครื่องพิมพ์ร่วมกันได้ ราคาประมาณ 125 เหรียญสหรัฐ

3) B.G. Micro Company Low Cost Lan เชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์ได้ 2 - 3 เครื่อง ผ่านพอร์ตอนุกรมแบบใช้สายเคเบิล 5 เส้น สามารถปฏิบัติงานในส่วนหลัง ความเร็วในการรับส่งสูงสุดที่ 115 กิโลบิตต่อวินาที สามารถใช้จานบันทึก และ เครื่องพิมพ์ร่วมกันได้ ใช้เนื้อที่ของแรม (RAM) 14 กิโลไบต์ ราคาอยู่ระหว่าง 55 ถึง 75 เหรียญสหรัฐ ขึ้นอยู่กับประเภทของสายเคเบิลที่ใช้

4) Traveling Software's LapLink เชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องผ่านพอร์ตอนุกรม โดยจะมีสายเคเบิลมาให้พร้อมกับซอฟต์แวร์ สามารถโอนย้ายแฟ้มข้อมูล สารบบ และมีการตรวจสอบความผิดพลาดของการรับส่งด้วย ราคาประมาณ 149.95 เหรียญสหรัฐ

5) Microsoft's Interlink เป็นโปรแกรมที่ให้มาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ MS DOS สามารถเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์ได้ 2 เครื่องผ่านพอร์ตอนุกรม หรือ พอร์ตขนาน ใช้จานบันทึก และเครื่องพิมพ์ร่วมกันได้

จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นได้ว่าข่ายงานไมโครคอมพิวเตอร์แบบไม่ใช้แผงวงจรควบคุมข่ายงานพิเศษนี้ เหมาะสำหรับการเชื่อมต่อไม่เกิน 3 เครื่อง และ นำไปใช้ในเรื่องการใช้จานบันทึก หรือเครื่องพิมพ์ร่วมกันเท่านั้น

สำหรับการวิจัยนี้ จะทำการออกแบบ และ พัฒนาโปรแกรมควบคุมการรับส่งข้อมูล ผ่านพอร์ตอนุกรมขึ้นเอง โดยใช้แนวคิดของข่ายงานดังกล่าว รวมทั้งโปรแกรมประยุกต์สำหรับใช้จานบันทึก และ เครื่องพิมพ์ร่วมกัน เพื่อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มในการซื้อแผงวงจรตัวประสานข่ายงาน นอกจากนี้การพัฒนาโปรแกรมขึ้นเอง จะช่วยให้ได้รับความรู้พื้นฐาน เกี่ยวกับข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และ พัฒนาข่ายงานขนาดใหญ่ต่อไป

---

[4] Pilgrim, Build Your Own LAN and Save a Bundle, (Windcrest Books/McGraw-Hill, Inc., 1992), pp. 23-24

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมควบคุมการรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรม ในข่ายงานไมโครคอมพิวเตอร์ที่ไม่ใช้แผงวงจรควบคุมข่ายงานพิเศษ
2. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ เพื่อจำลองงานบันทึกของเครื่องบริการ (Server) และ พิมพ์แฟ้มข้อมูล ที่เครื่องพิมพ์ของเครื่องบริการแบบการเก็บพัก (Spooling)
3. ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมความมั่นคง (Security) ของระบบ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ส่วนฮาร์ดแวร์
    1.1 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ไม่เกิน 3 เครื่อง ที่มีหน่วยประมวลผลกลางตั้งแต่เบอร์ 80386 ขึ้นไป และ มีพอร์ตสื่อสารอนุกรม COM1 หรือ COM2 อย่างน้อย 1 พอร์ต
    1.2 ใช้สายคู่บิดเกลียว (Twisted Pair Wire) เป็นตัวกลางสื่อสาร
    1.3 เครื่องพิมพ์ของเครื่องบริการ จะใช้ร่วมกันได้เพียงเครื่องเดียวในข่ายงาน
    1.4 รูปร่างของข่ายงานเป็นแบบดาว (Star Topology)
2. ส่วนซอฟต์แวร์
    2.1 ใช้ภาษาแอสเซมบลี และ ภาษาซี ในการพัฒนาโปรแกรม
    2.2 โปรแกรมทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ MS-DOS
    2.3 โปรโตคอลสื่อสารดัดแปลงจากโปรโตคอล XMODEM
    2.4 ความสามารถของโปรแกรมประยุกต์
        2.4.1 จำลองงานบันทึกของเครื่องบริการ เพื่อใช้แฟ้มข้อมูล และโปรแกรมร่วมกัน
        2.4.2 พิมพ์แฟ้มข้อมูล บนเครื่องพิมพ์ของเครื่องบริการ
    2.5 การใช้งานของเครื่องบริการจะเป็นแบบ Dedicate คือ เมื่อเริ่มใช้งาน จะไม่สามารถใช้เครื่องทำงานอย่างอื่นได้
    2.6 การควบคุมความมั่นคงของระบบ จะควบคุมได้เฉพาะระดับการเข้าถึงระบบข่ายงาน และสิทธิในการเข้าถึงแฟ้มเท่านั้น เช่น การอ่านแฟ้มได้อย่างเดียว

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาระบบข่ายงานบริเวณเฉพาะที่
2. ศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาแอสเซมบลี และ ภาษาซี
3. ศึกษาโครงสร้างและการทำงานของระบบปฏิบัติการ MS-DOS การทำงานของโปรแกรมขับอุปกรณ์ (Device Driver) รวมถึงวิธีการเรียกใช้ฟังก์ชันการขัดจังหวะ (Interrupt)
4. ศึกษาโครงสร้างและการใช้งานของชิป 8250 และ พอร์ตอนุกรม RS-232C
5. วิเคราะห์และออกแบบระบบ
6. พัฒนาโปรแกรม
7. ทดสอบและปรับปรุงโปรแกรม
8. สรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ได้ระบบข่ายงานไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งรับส่งข้อมูลผ่านพอร์ตอนุกรมโดยไม่ใช้แผงวงจรควบคุมข่ายงานพิเศษ
2. ได้รับพื้นฐาน เป็นแนวทางในการนำไปพัฒนาโปรแกรมสื่อสารข้อมูล สำหรับข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ขนาดใหญ่ และ ซับซ้อนต่อไป
3. สามารถนำระบบที่พัฒนาขึ้น ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานต่าง ๆ ได้
4. ได้ระบบที่มีราคาถูก และ เปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ง่าย
5. ได้ระบบที่ติดตั้ง และ ใช้งานง่าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย