

พื้นฐานเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Agenda

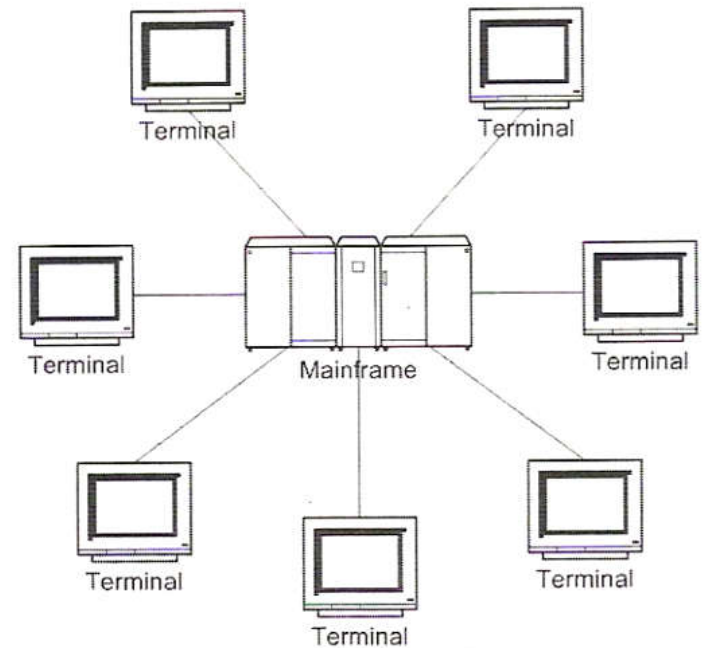


- **เครือข่ายคอมพิวเตอร์คืออะไร?**
- **ทำไมต้องสร้างเครือข่าย?**
- **องค์ประกอบพื้นฐานของเครือข่าย**
- **การจำแนกประเภทของเครือข่าย**
- **รูปแบบของเครือข่ายที่ใช้กันมากในปัจจุบัน**

เครือข่ายคอมพิวเตอร์คืออะไร?

00010101101110101
00110010101001001
001011010010010101

- จุดประสงค์ของคอมพิวเตอร์ในสมัยแรก เพื่อทำงานบางอย่างแทนมนุษย์ เช่น การคำนวณเลข
- ออกแบบให้ใช้งานแบบรวมศูนย์ (Centralized Computing) เช่น เมนเฟรม มินิคอมพิวเตอร์



เครือข่ายคอมพิวเตอร์คืออะไร?

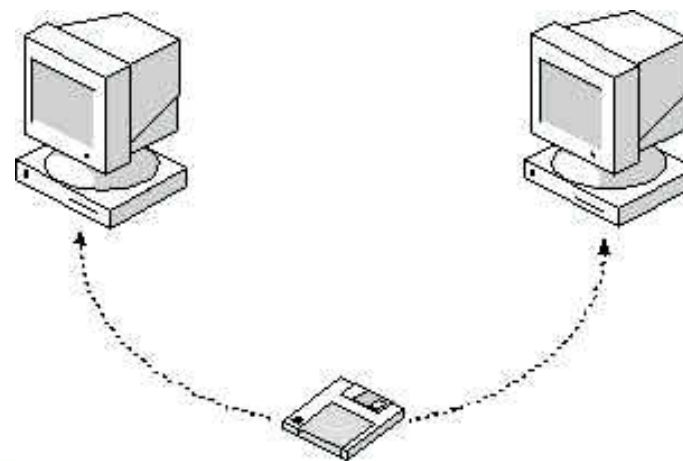
00010101101110101
00110010101001001
001011010010010101

- เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) คือระบบที่มีคอมพิวเตอร์อย่างน้อยสองเครื่องเชื่อมต่อกันโดยใช้สื่อกลาง และสามารถสื่อสารกัน ข้อมูลกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถใช้ทรัพยากร (Resources) ที่มีอยู่ในเครือข่ายร่วมกันได้ เช่น เครื่องพิมพ์ ซีดีรอม สแกนเนอร์ ฮาร์ดดิสก์
- เมื่อมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอื่นๆ ที่อยู่ห่างไกล เช่นระบบอินเทอร์เน็ต สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้กับคนทั่วโลก โดยใช้แอปพลิเคชัน เช่น เว็บ อีเมล FTP

แนวคิดการสร้างเครือข่ายคอมพิวเตอร์

00010101101110101
00110010101001001
001011010010010101

- ต้องการที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลกันอย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว
- ก่อนที่จะมีเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ใช้วิธีการส่งเอกสารที่เป็นกระดาษไปให้ผู้ใช้อีกคนหนึ่ง เมื่อได้รับเอกสารแล้ว ก็ทำการแปลงเอกสารให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ
 - บันทึกข้อมูลลงบนแผ่นดิสก์ แล้วส่งให้ผู้ใช้คนอื่น เรียกว่า “Sneakernet”



ทำไมต้องสร้างเครือข่าย?



- การแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ
- การแชร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
- ประหยัด

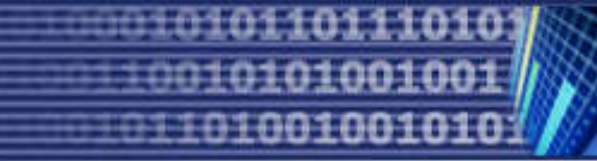


ทำไมต้องสร้างเครือข่าย?

00010101101110101
00110010101001001
001011010010010101

- สามารถแชร์เอกสาร เช่น บันทึกข้อความ ตารางข้อมูลต่างๆ โยส่งของ บัญชีต่างๆในรายการสินค้า เป็นต้น
- การแชร์ซอฟต์แวร์ต่างๆ เช่น ไมโครซอฟต์ออฟฟิศ โปรแกรม ฐานข้อมูล เป็นต้น
- การสนทนาผ่านเครือข่าย หรือการแชต (Chat)
- การประชุมระยะไกล (Videoconference)
- การแชร์ไฟล์ต่างๆ เช่น รูปภาพ วิดีโอ เพลง เป็นต้น

การแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

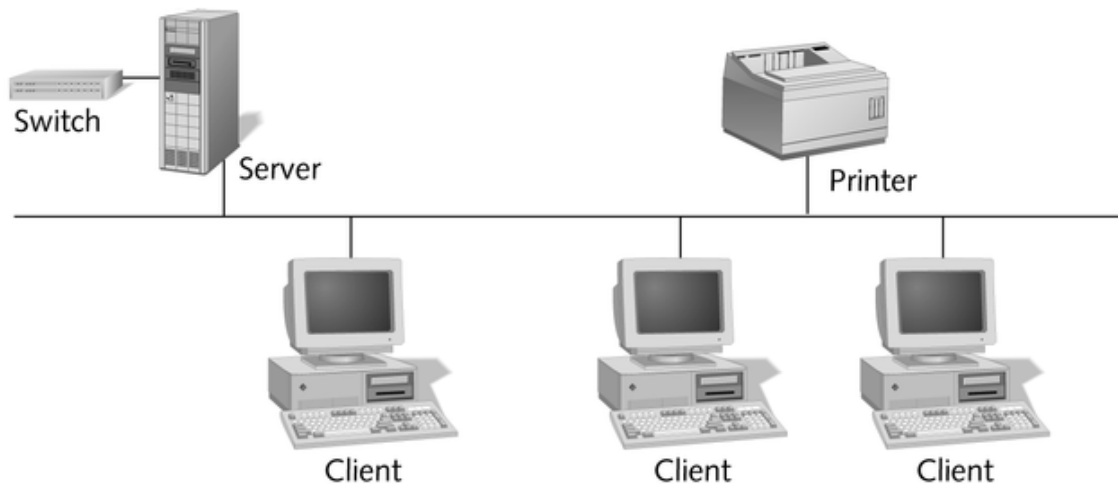


- สามารถใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรืออีเมล ในการติดต่อผู้ที่อยู่ห่างไกลได้อย่างรวดเร็ว
- หลายๆ องค์กรสร้างเครือข่ายเพื่อที่จะใช้อีเมลและเว็บ ซึ่งอาจจะเป็นการใช้เฉพาะในองค์กร หรือที่เรียกว่า “ระบบอินทราเน็ต (Intranet)”

การแชร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

00010101101110101
00110010101001001
001011010010010101

- สามารถแชร์ทรัพยากร เช่น เครื่องพิมพ์ ฮาร์ดดิสก์ ซีดีไรเตอร์ไว้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น



- เนื่องจากสามารถแชร์ทรัพยากรร่วมกันได้
- ซอฟต์แวร์ที่สามารถติดตั้งบนเครื่องข่ายได้จะมีราคาถูกกว่าซอฟต์แวร์ที่ใช้ได้กับเครื่องเดียวแต่ต้องซื้อหลายชุด

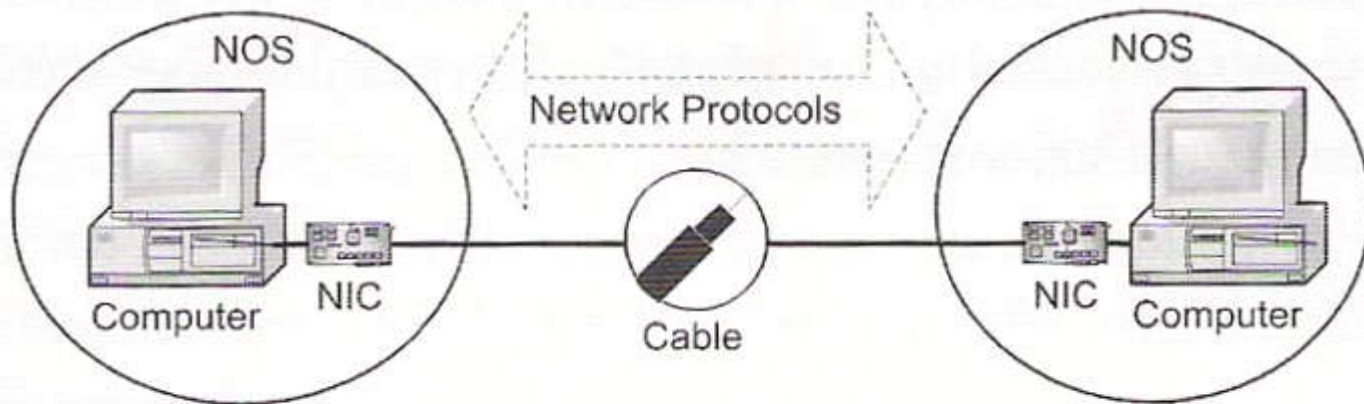
องค์ประกอบพื้นฐานของเครือข่าย



- คอมพิวเตอร์
- เน็ตเวิร์คการ์ด หรือ NIC (Network Interface Card)
- สายสัญญาณ
- อุปกรณ์เครือข่าย
- โพรโทคอล (Protocol)
- ระบบปฏิบัติการเครือข่าย หรือ NOS (Network Operating System)

องค์ประกอบพื้นฐานของเครือข่าย

00010101101110101
00110010101001001
001011010010010101



- เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ย่อมต้องมีคอมพิวเตอร์อย่างน้อย 2 เครื่องที่เชื่อมต่อกัน
- ไม่จำเป็นต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูงมากนัก
- ไม่จำเป็นต้องเป็นแพลตฟอร์มเดียวกัน
- เครื่องควรมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะรองรับการทำงานของผู้ใช้ของเครื่องนั้นๆ ได้
- การเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายไม่ได้ใช้ทรัพยากรของเครื่องเพิ่มมากนัก ดังนั้นไม่จำเป็นต้องอัปเกรดเครื่อง
- แต่ถ้าเป็นเซิร์ฟเวอร์แล้วเครื่องนั้นควรมีควรมีประสิทธิภาพสูงพอที่จะรองรับการให้บริการทางเครือข่ายได้

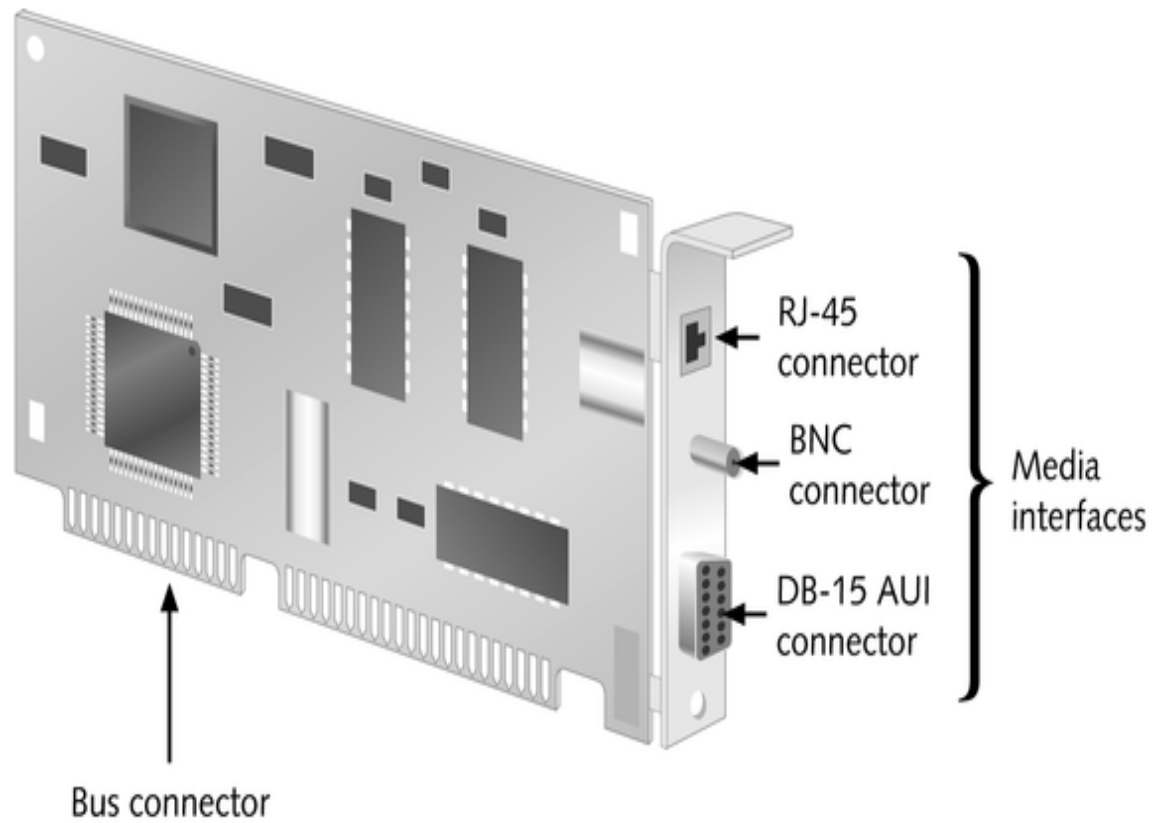
เน็ตเวิร์คการ์ด

00010101101110101
00110010101001001
001011010010010101

- เน็ตเวิร์คการ์ดเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย
- ส่วนใหญ่จะเรียกว่า “NIC (Network Interface Card)” หรือบางทีก็เรียกว่า “LAN การ์ด (LAN Card)”
- ทำหน้าที่แปลงข้อมูลเป็นสัญญาณที่สามารถส่งไปตามสายสัญญาณหรือสื่อแบบอื่นได้
- ปัจจุบันนี้มีการ์ดหลาย ๆ ประเภท ซึ่งถูกออกแบบให้ใช้กับเครือข่ายประเภทต่างๆ เช่น อีเธอร์เน็ตการ์ด โทเคนริงการ์ด เป็นต้น การ์ดแต่ละประเภทอาจใช้ได้กับสายสัญญาณบางชนิดเท่านั้น

เน็ตเวิร์คการ์ด

0100010101101110101
00110010101001001
001011010010010101



- เน็ตเวิร์คการ์ดจะติดตั้งกับคอมพิวเตอร์ โดยเสียบเข้ากับช่องบนเมนบอร์ดของคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันจะมีเฉพาะช่อง PCI หรือ PCI-X ซึ่งจะใช้บัสขนาด 32 บิต และ 60 บิต
- คอมพิวเตอร์รุ่นเก่าที่ยังมีช่องแบบ ISA อยู่ซึ่งมีบัสขนาด 16 บิต การ์ดที่เป็นแบบ ISA จะประมวลผลข้อมูลช้ากว่าแบบ PCI
- อัตราข้อมูลที่สามารถส่งผ่านได้มีหลายระดับ เช่น 10 Mbps, 100 Mbps , 1,000 Mbps และ 10 Gbps
- บางการ์ดอาจทำงานได้ที่ความเร็วเดียว ส่วนบางการ์ดอาจสามารถทำงานได้หลายระดับความเร็ว เช่น 10/100/1000

สายสัญญาณ

0100010101101110101
00110010101001001
001011010010010101

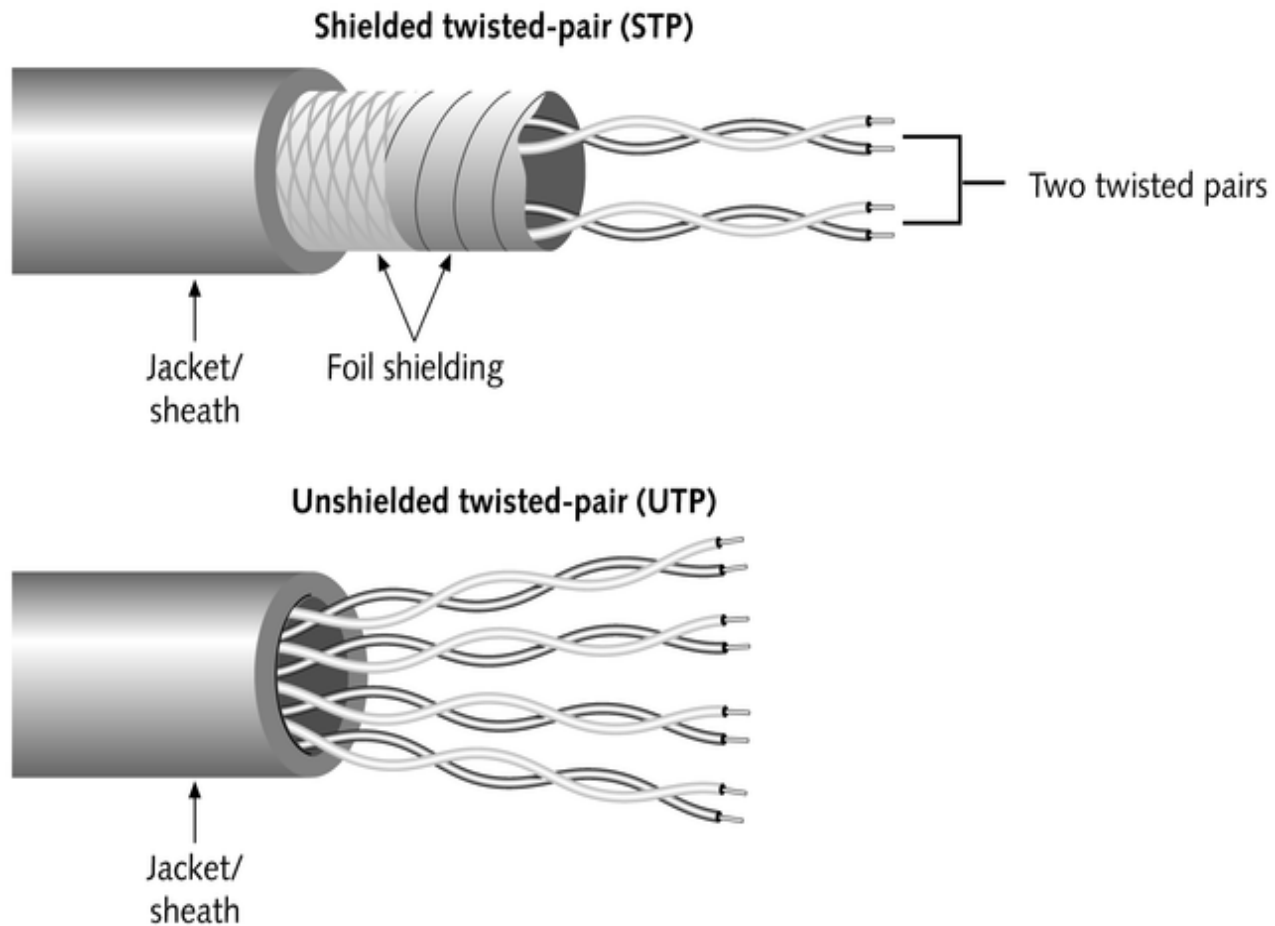
- สายคู่เกลียวบิด (Twisted Pairs)
- สายโคแอกเชียล (Coaxial Cable)
- สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

สายคู่เกลียวบิด (Twisted Pairs)



- STP (Shielded Twisted Pair)
- UTP (Unshielded Twisted Pair)

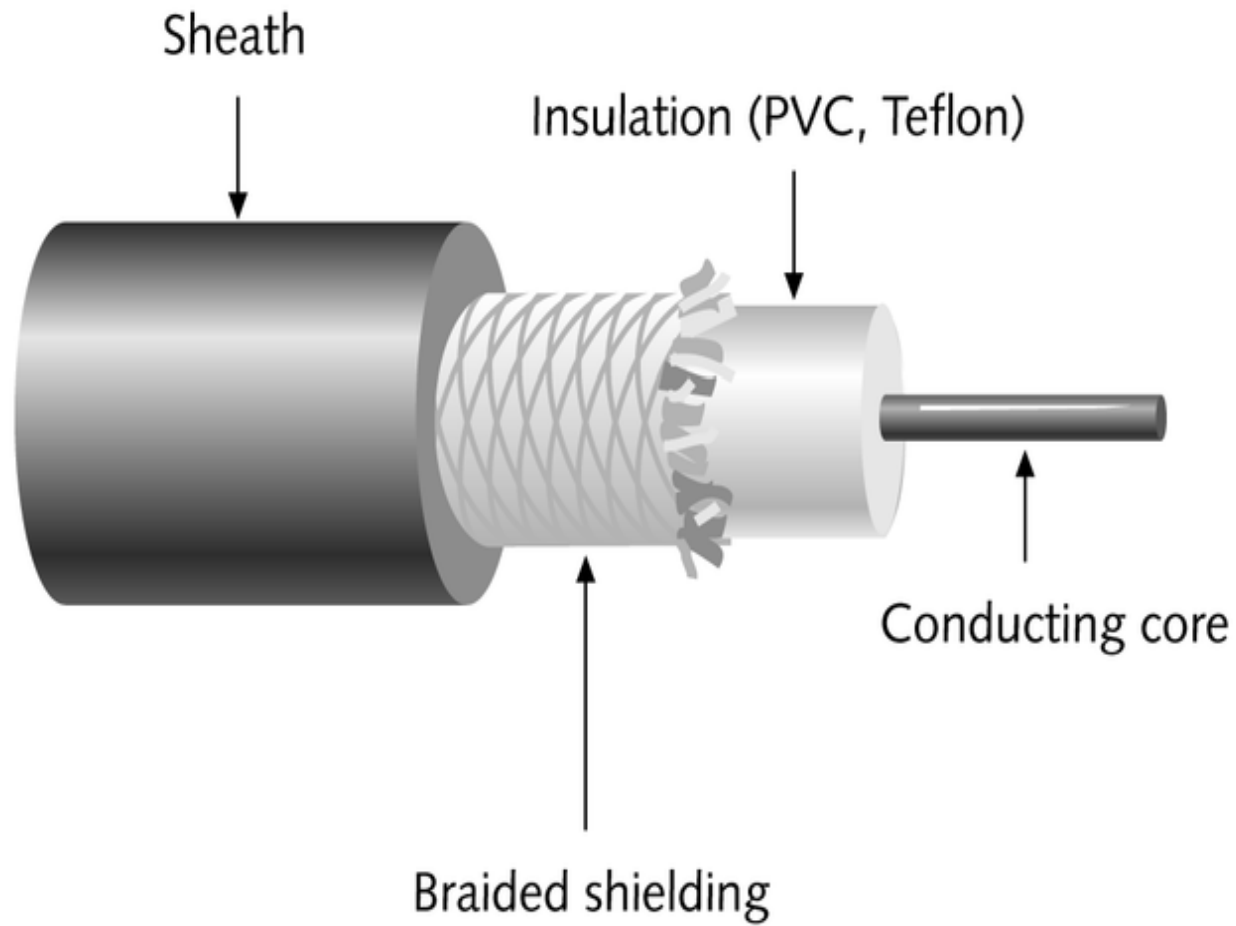
สายคู่เกลียวบิด (Twisted Pairs)



- Thinnet
- Thicknet

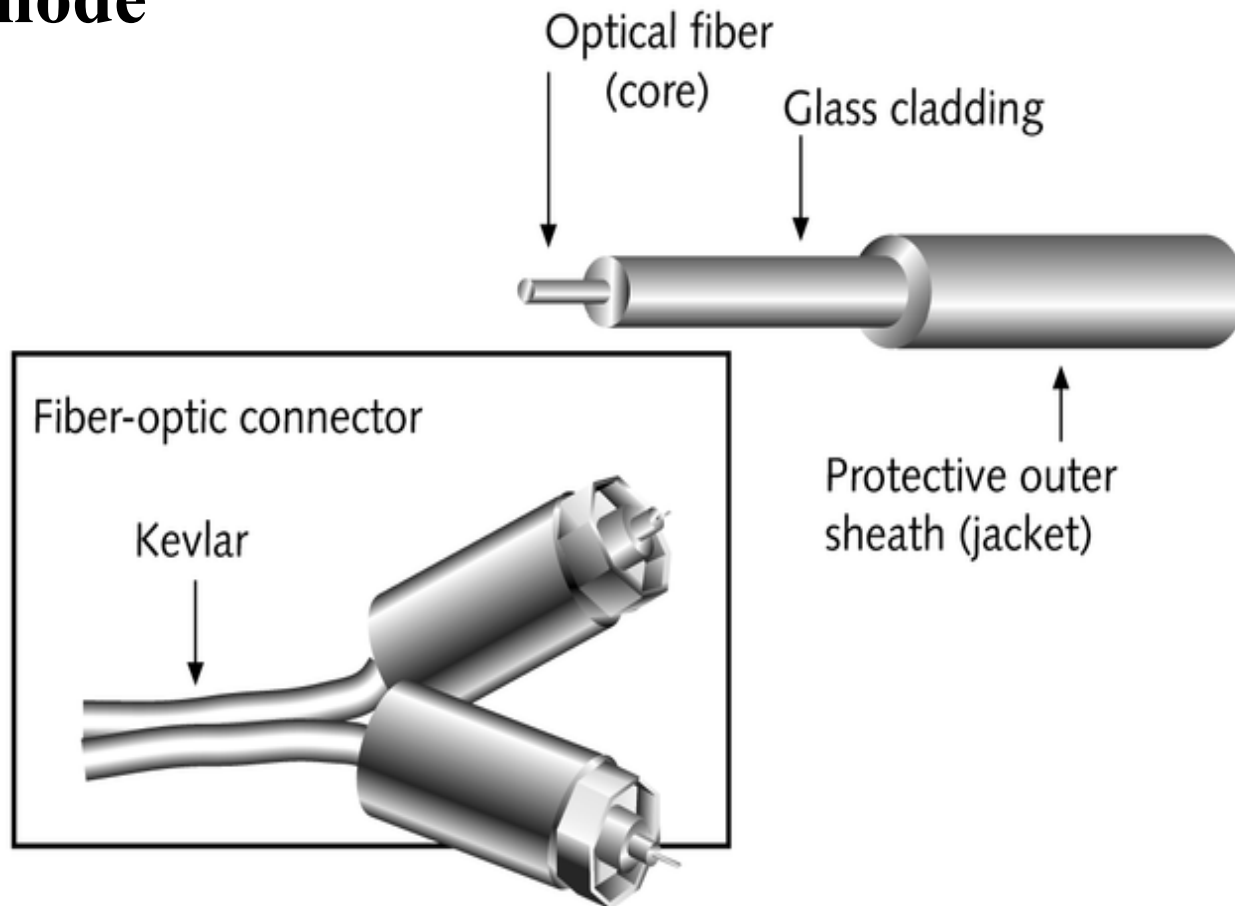
สายโคแอกเซียล

0100010101101110101
100110010101001001
001011010010010101



สายใยแก้วนำแสง

- ❑ Multi mode
- ❑ Single mode



อุปกรณ์เครือข่าย

0100010101101110101
100110010101001001
1001011010010010101

- ฮับ (Hub)
- สวิตช์ (Switch)
- เราท์เตอร์ (Router)

ระบบปฏิบัติการเครือข่าย



- ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับการเข้าใช้ทรัพยากรต่างๆของโปรแกรมที่รันบนคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยความจำ ฮาร์ดดิสก์ จอภาพ คีย์บอร์ด เมาส์ เป็นต้น
- ระบบเครือข่ายก็เช่นกัน จำเป็นต้องมีระบบปฏิบัติการและการเข้าใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในเครือข่าย เช่นเครื่องพิมพ์ ฮาร์ดดิสก์ ฐานข้อมูล เป็นต้น
- ระบบปฏิบัติการเครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบันส่วนใหญ่จะรองรับการใช้งานเครือข่ายอยู่แล้ว แต่อาจต้องติดตั้งโปรแกรมบางอย่างเพื่อให้สามารถใช้งานเครือข่ายได้



■ LAN

- A collection of computers and other networked devices that fit within the scope of a single physical network
- Provides the building blocks for internetworks and WANs

■ WAN

- An internetwork that spans distances measured in miles
- Links together two or more separate LANs

A Networking Lexicon



- Clients, peers, and servers
- Network medium and network messages
- Network protocols
- Network software
- Network services



■ Server

- A computer that shares its resources across the network
- Responds to client requests for information by providing the requested information

■ Client

- A computer that accesses shared resources
- Requests information

The Client/Server Relationship

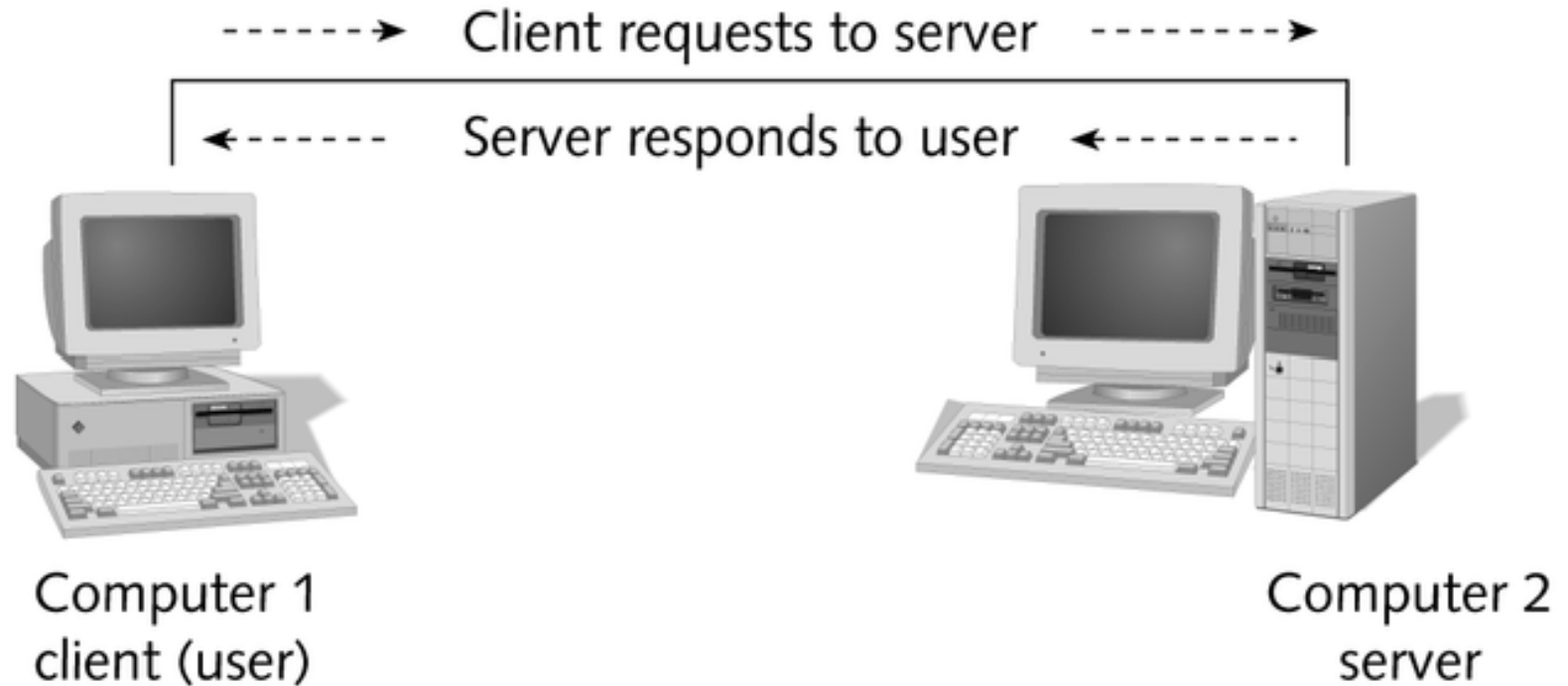


Figure 1-3 Client/server relationship

Clients, Peers, and Servers

00010101101110101
00110010101001001
001011010010010101



- Client/server network
 - Certain computers take specialized roles and function mostly as servers
 - Ordinary users' machines tend to function mostly as clients
- Peer-to-peer network
 - Each computer can be a client to other computers and act as a server as well

The Network Medium Carries Network Messages

- Network medium
 - Usually refers to the cable (metallic or fiber-optic) that links computers on a network
 - Can also describe wireless networking
- To access any network, computers must attach to the network medium with a physical interface
 - Network interface card (NIC)
 - Network adapter



- Sets of rules for communicating across a network
- Examples
 - TCP/IP
 - NetBEUI
 - IPX/SPX
 - NWLink

- Issues requests and responses that let computers take the roles of clients and servers
- Network operating system (NOS)
 - Specialized collection of software that gives a computer the ability to communicate over a network and to take advantage of networking services



- Reside primarily on servers
- Can include file and print services, file-sharing, e-mail and other messaging services

The Layered Nature of Networked Communications

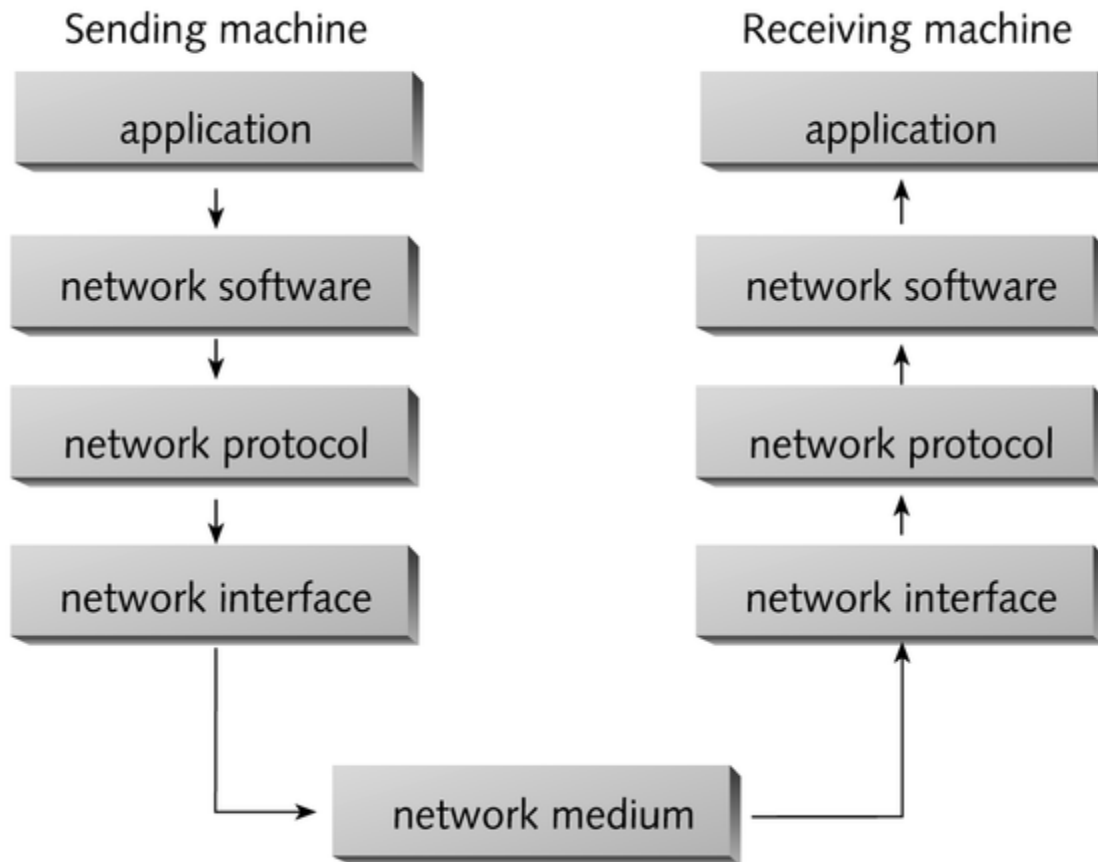


Figure 1-4 Layers of the networking process

Network Types



- Peer-to-peer
- Server-based
- Storage-area
- Hybrid

Peer-to-peer Networking



- Any computer can function as either a client or a server
- No one computer has any higher priority to access, or heightened responsibility to provide, shared resources on the network
- Every user must act as a system administrator

Typical Peer-to-peer Network

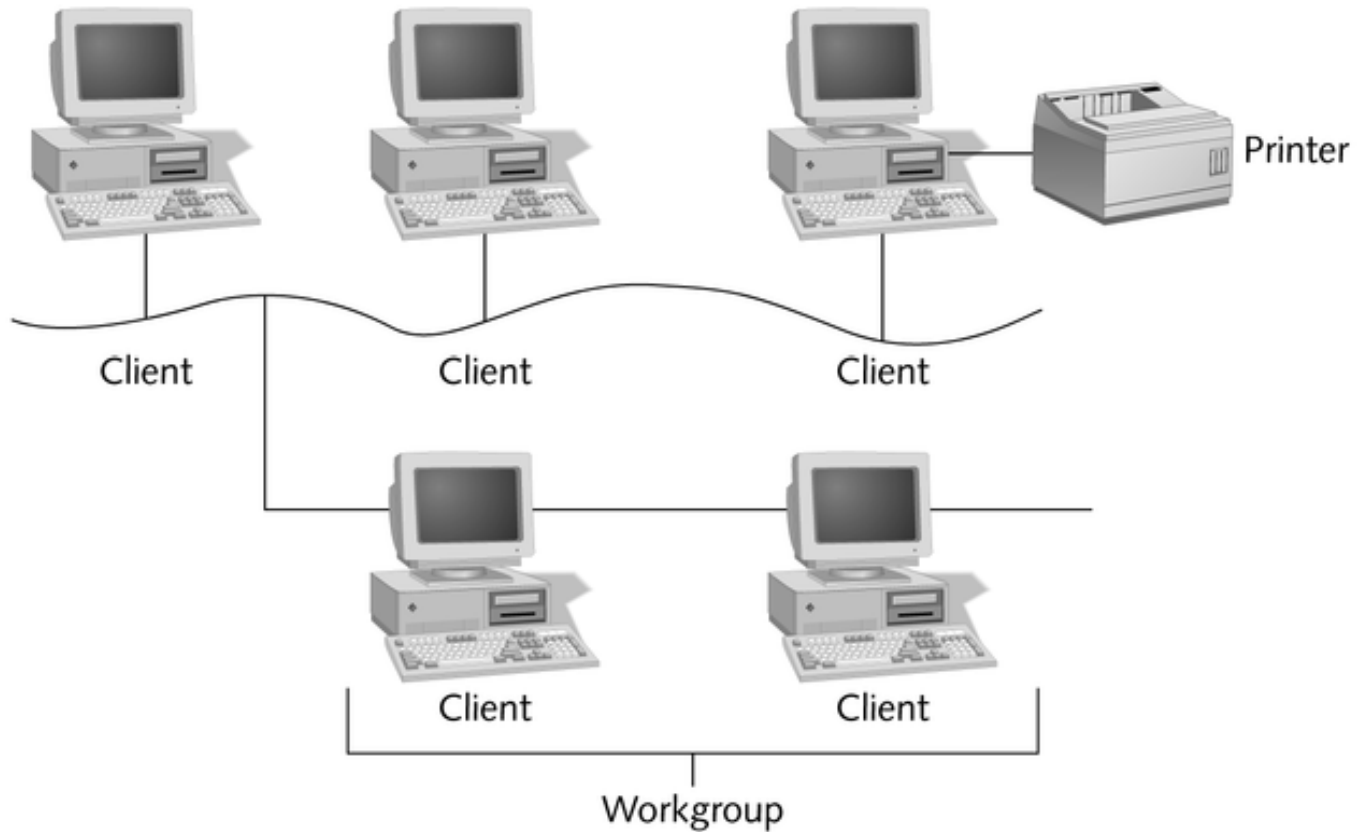


Figure 1-5 Typical peer-to-peer network

Peer-to-peer Networking Advantages

00010101101110101
00110010101001001
001011010010010101



- Easy to install and configure
- Not dependent on a dedicated server
- Individual users control their own shared resources
- Inexpensive to purchase and operate
- Needs no additional equipment or software beyond a suitable operating system
- Needs no dedicated administrator
- Works best for networks with 10 or fewer users

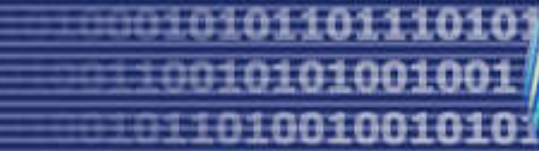
Peer-to-peer Networking Disadvantages

- Network security applies only to a single resource at a time
- Users may be forced to use as many passwords as there are shared resources
- Each machine must be backed up individually to protect all shared data

Peer-to-peer Networking Disadvantages

- Every time a user accesses a shared resource, the user at the machine where the resource resides suffers reduced performance
- No centralized organizational scheme to locate or control access to data
- Does not usually work well with more than 10 users

Server-based Networks



- Users act as clients of dedicated machines that take the server role

Typical Server-based Network

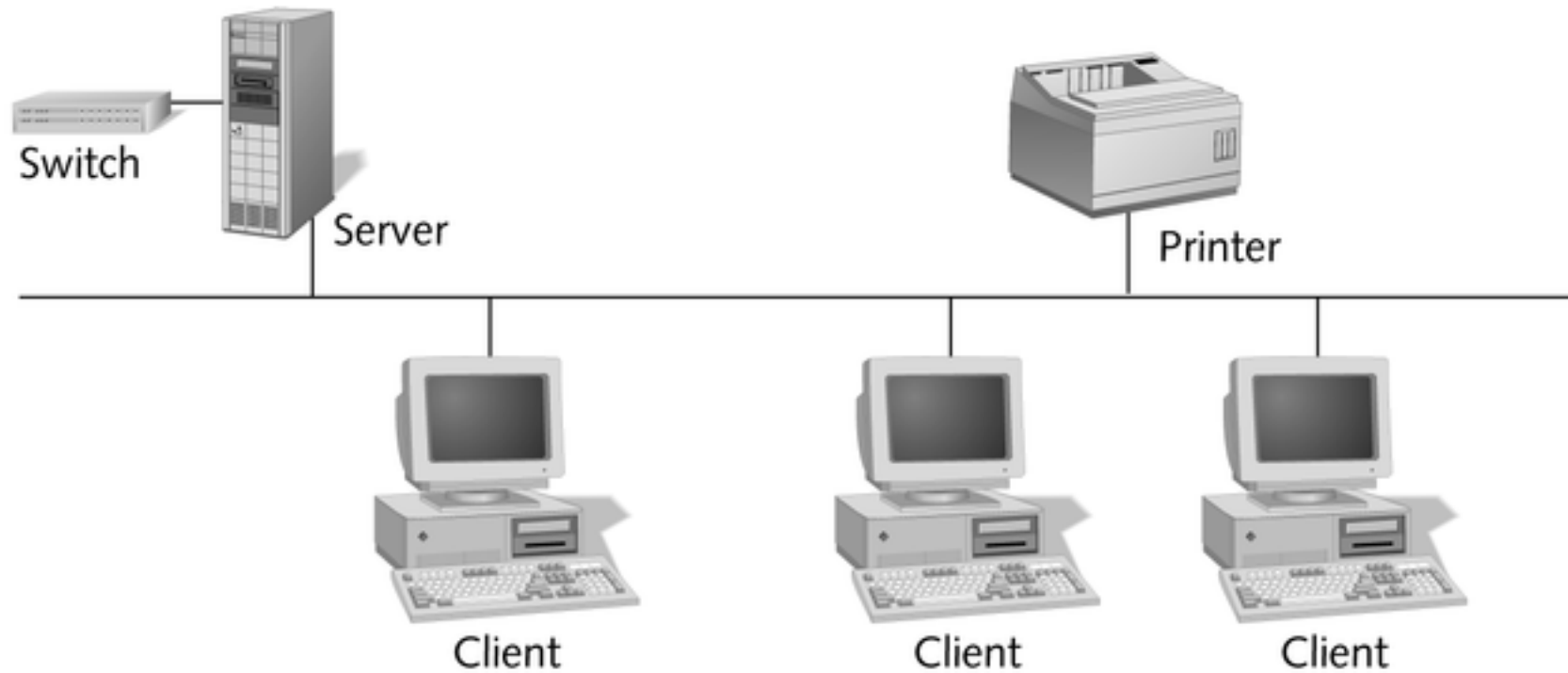


Figure 1-6 Typical server-based network

Server-based Networking Advantages



- Simplified network administration: centralized user accounts, security, and access controls
- More powerful equipment means more efficient access to network resources
- A single password for network logon delivers access to all resources
- Appropriate for networks with 10 or more users or any networks where resources are used heavily

Server-based Networking Disadvantages

- At worst, server failure renders a network unusable; at best, it results in loss of network resources
- Complex, special-purpose server software requires allocation of expert staff, which increases expenses
- Dedicated hardware and specialized software add to the cost

Storage-area Networks (SANs)



- Centralized network storage
- Data transfer occurs over high-speed links for faster access
- Appropriate for largest-scale networks

Typical SAN

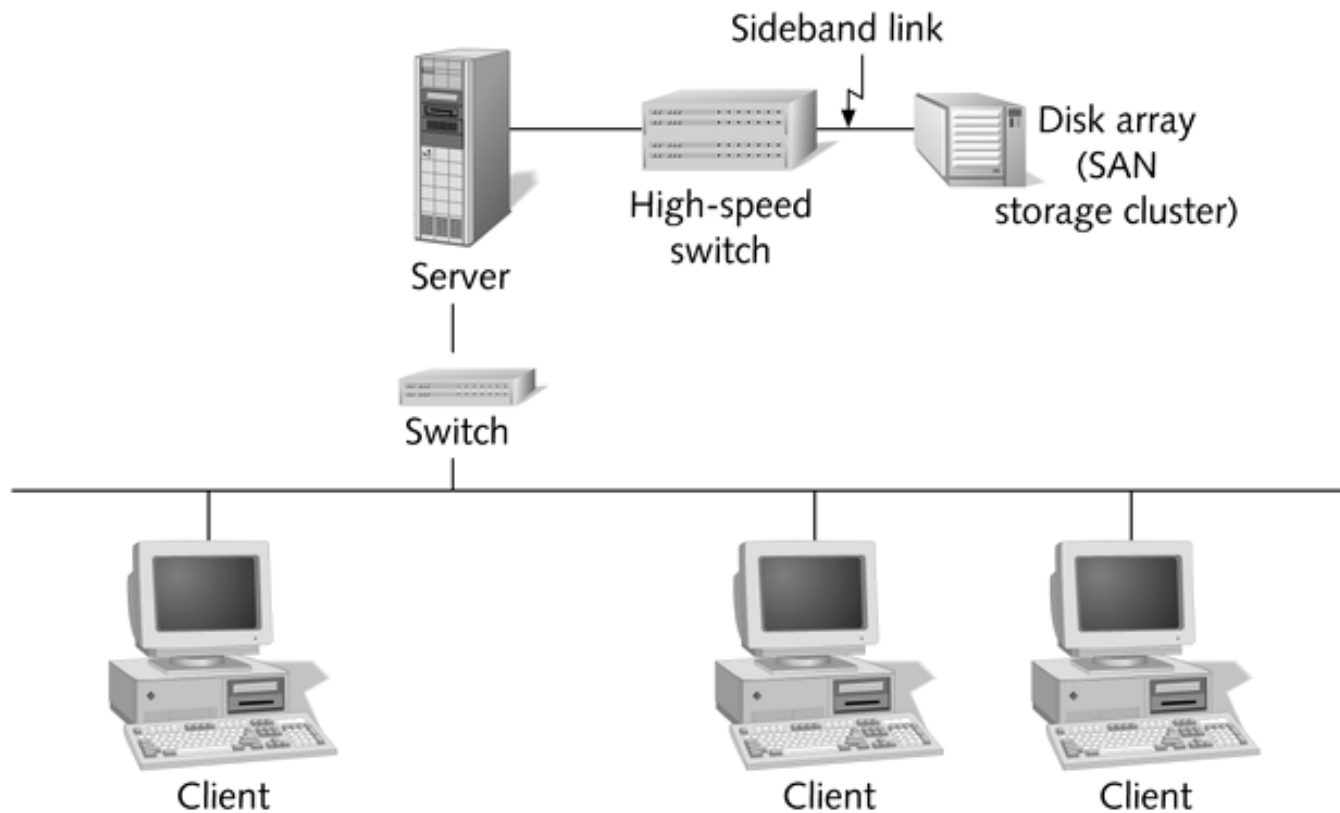


Figure 1-7 Typical storage-area network (SAN)

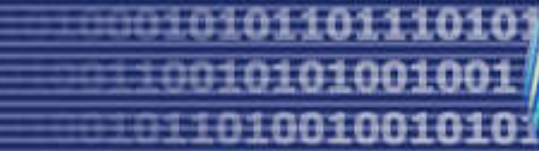
Storage-area Networking Advantages

- Use of high-speed links provides fast access to SAN storage
- Consolidation of all server storage
 - Permits all backup to occur in a single location
 - Permits organizations to buy the fastest, most reliable storage subsystems
 - Can add an extra level of security and access controls
- Easy to increase storage capacity

Storage-area Networking Disadvantages

- More expensive than conventional storage

Hybrid Networks



- Incorporates both peer-to-peer and server-based features
- Sometimes called combination networks

Server Hardware Requirements

Table 1-1 Minimum (and recommended) requirements for Windows 98, Windows NT Server, and Windows 2000 Server

Item	Windows 98	Windows NT Server	Windows 2000 Server
RAM	4 (16+) MB	16 (128+) MB	128 (256+) MB
Disk type	IDE (EIDE)	EIDE (SCSI)	EIDE (SCSI)
Disk space	120 (1000) MB	124 (2000) MB	1000 (3000) MB
CPU types	80386+ (Pentium+)	80486+ (Pentium+)	Pentium (Pentium II+)
CPU count	1 (1)	1 (2 or 4)	1 (2 or 4)
NIC type	ISA (PCI)	EISA (PCI)	PCI

Specialized Servers



- Application servers
- Communication servers
- Domain controllers/directory servers
- Fax servers
- File and print servers
- Mail servers
- Web servers

Application Servers



- Supply the server side of client/server applications, and often the data that goes along with them, to network clients

- Provide access to network resources for users not directly attached to the network (inbound communications)
- Permit network users to access external resources not directly attached to the network (outbound communications)

Domain Controllers/Directory Servers

00010101101110101
0110010101001001
01011010010010101



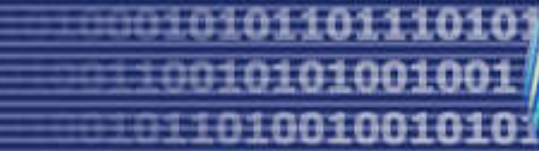
- Handle the logon services and manage the collection of computers, users, and so on in a domain

- Manage fax traffic for a network
 - Receive incoming faxes from phone lines and direct them to users across the network
 - Collect outgoing faxes across the network before sending them over a phone line
- Typically use one or more fax modem interfaces

File and Print Servers



- Most common type of network servers
- Provide basic networked file storage and retrieval services and access to networked printers
- Let users run applications locally but keep their data files on the server



- Manage the flow of e-mail messages for network users
- Commonly provide “store-and-forward” services

- The combination of hardware and software that stores information that is accessible over the Internet via the World Wide Web (WWW)

Selecting the Right Type of Network

0100010101101110101
00110010101001001
001011010010010101



- Budget
- Number of users
- Types of applications or network services
- Requirements for centralized administration and control

Choose Peer-to-peer Exclusively *Only* When...

- Network includes no more than 10 users (preferably no more than 5)
- All networked machines are close enough to fit within the span of a single LAN
- Budget considerations are paramount
- No specialized servers are needed

Use Server-based When One or More Is True...

- More than 10 users must share network access
- Centralized control, security, resource management, or backup is desirable
- Users need access to specialized servers, or place heavy demands for network resources
- An internetwork is in use, or WAN access is required

- Basic elements of all networks
 - Presence of a networking medium (cabling) of some kind
 - Incorporation of a physical interface (network adapter) to that medium
 - Networking protocols and software

- Network types
 - Peer-to-peer
 - Client/server (server-based)
 - Storage-area networks (SANs)
 - Hybrid

- Selecting the right type of network
 - Budget
 - Number of users
 - Types of applications or network services
 - Requirements for centralized administration and control