

Datenkommunikation

Teil 3.1: Netzzugangsschicht

O.Univ.Prof.Dr. Harmen R. van As

Übersicht

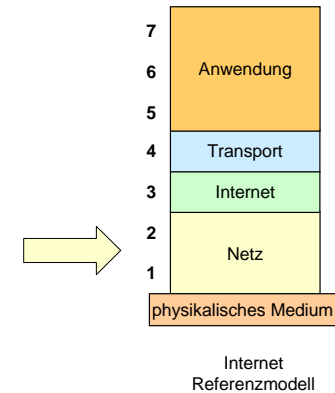
3.1 Internet-Referenzmodell: Netzzugangsschicht

Ethernet Technologien

- Netzstrukturen
- Ethernet
- Fast Ethernet
- Gigabit Ethernet

Andere Netztechnologien

- Leitungsvermittlung: ISDN, GSM
- Paketvermittlung: X.25, FR, GPRS
- Zellenvermittlung: ATM
- Lokale Netze. TR, FDDI, WLAN 802.11

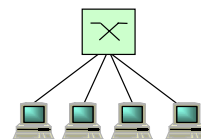


LAN Topologies

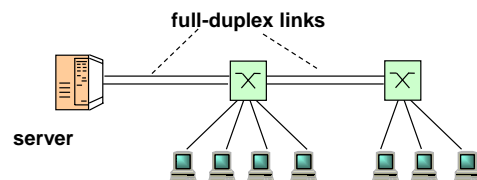
Einfache LAN Topologien:

- Bus
- Ring
- Star
- Tree

- Zu unterscheiden zwischen
 - physikalische Topologien
 - logische Topologien

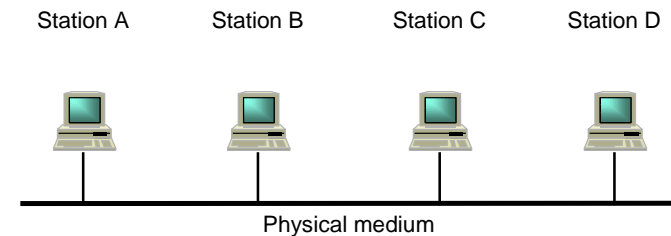


switched Ethernet
10 Mbit/s, 100 Mbit/s
1 Gbit/s, 10 Gbit/s

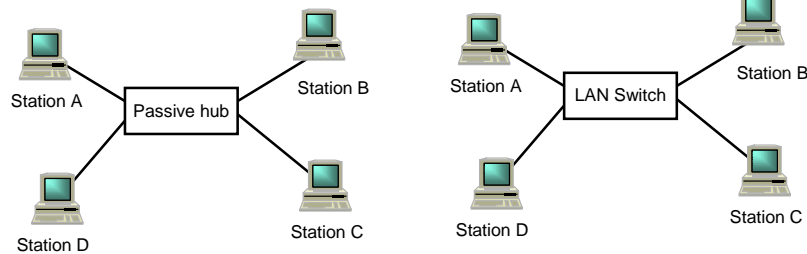


Full-duplex Ethernet
20 Mbit/s, 200 Mbit/s
2 Gbit/s, 20 Gbit/s

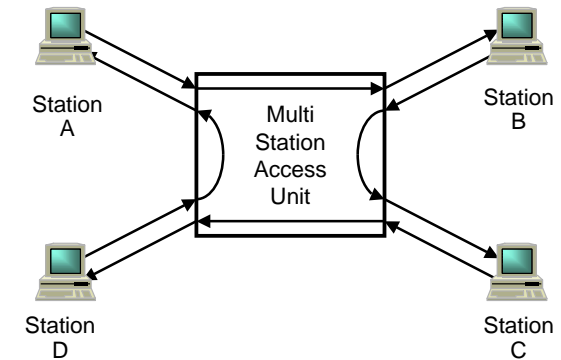
Physical Bus Topology



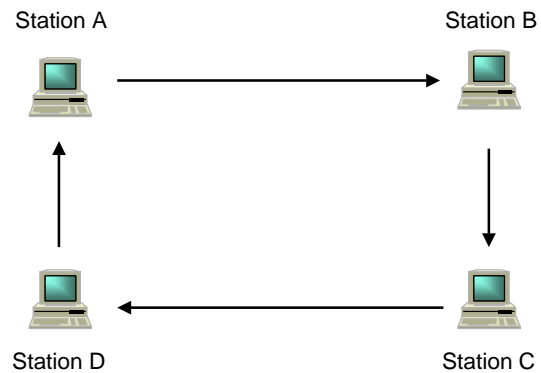
Physical Star and Logical Bus Topology



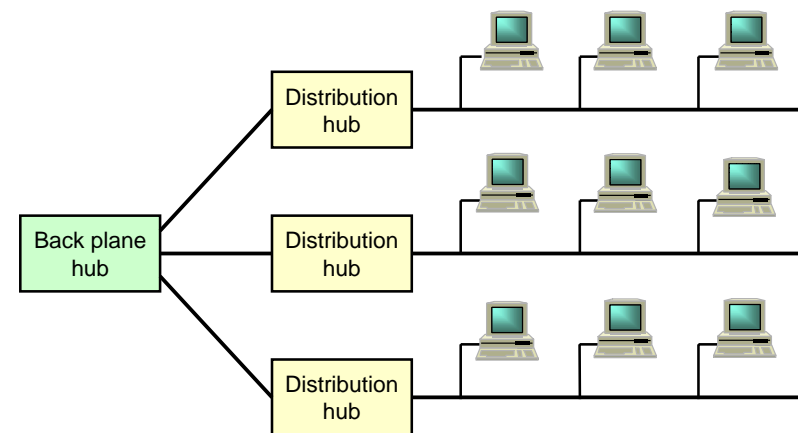
Physical Star and Logical Ring Topology



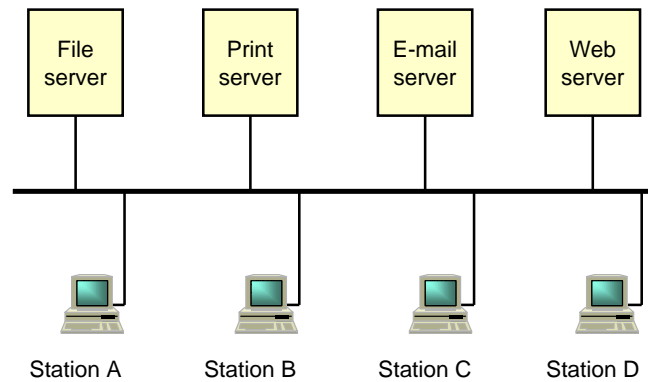
Physical Ring and Logical Ring Topology



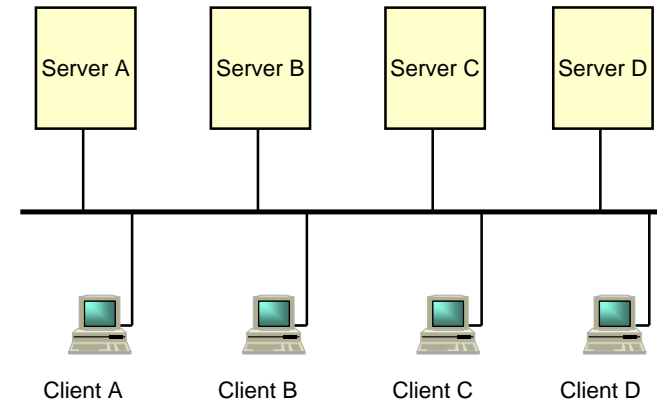
Physical Tree Topology



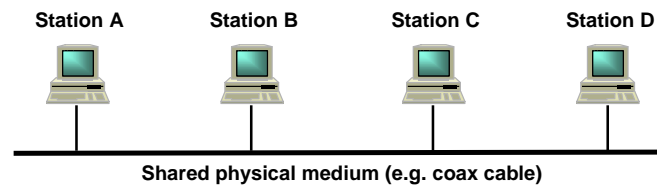
Sharing of Resources



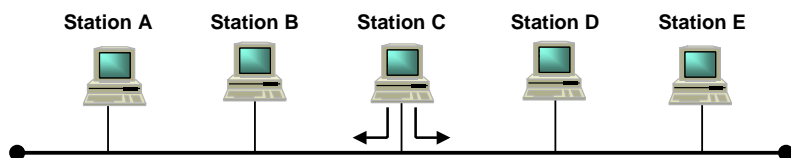
Client-Server Architecture



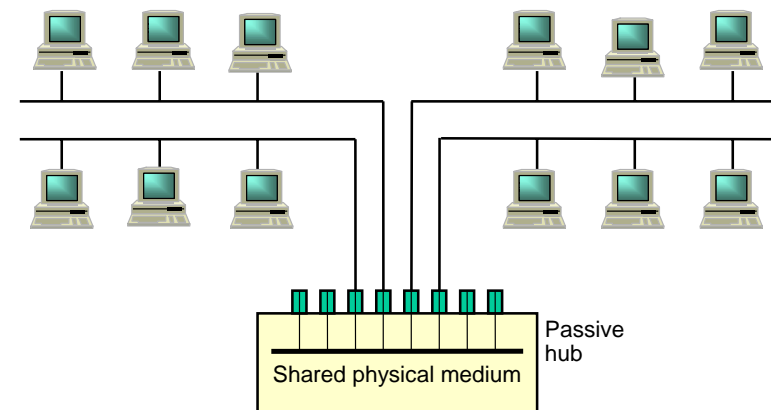
Shared Media LAN



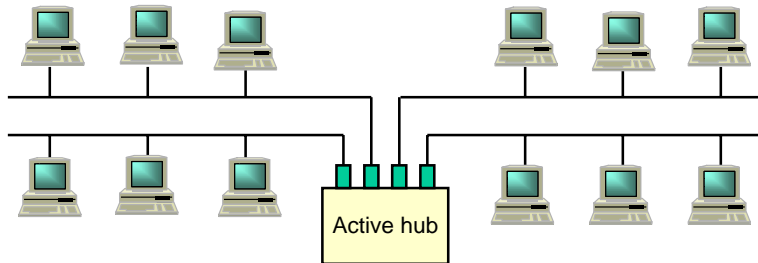
Ethernet / IEEE 802.3 Local Area Networks



Passive Hub

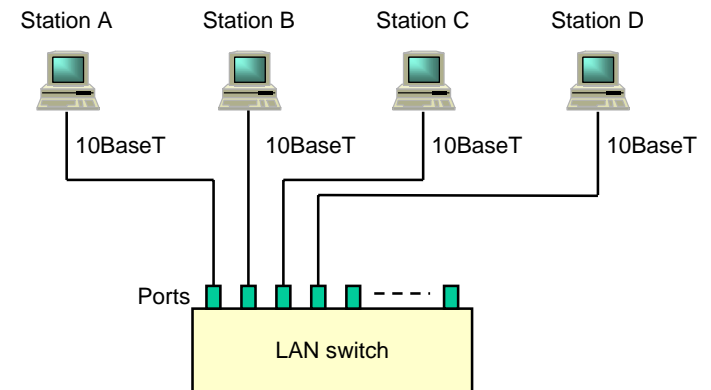


Active Hub

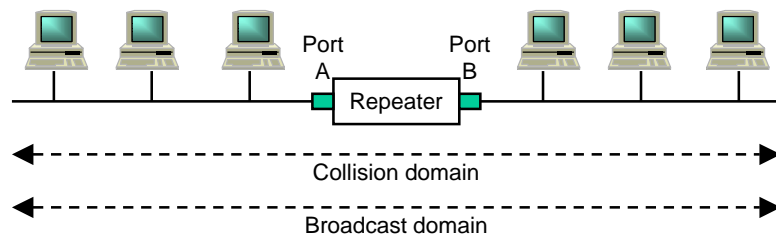


Active Hub: multi-port repeater

Switched LAN



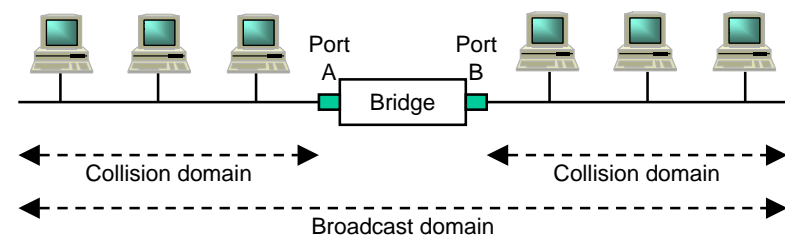
Repeater



Repeater: Bitübertragungsschicht (Signalregeneration)

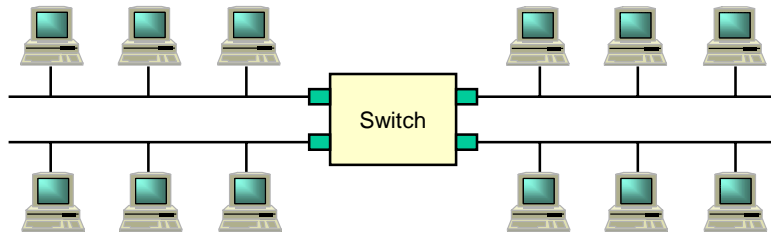
Bridge

Bridge: Netzelement auf der MAC Schicht

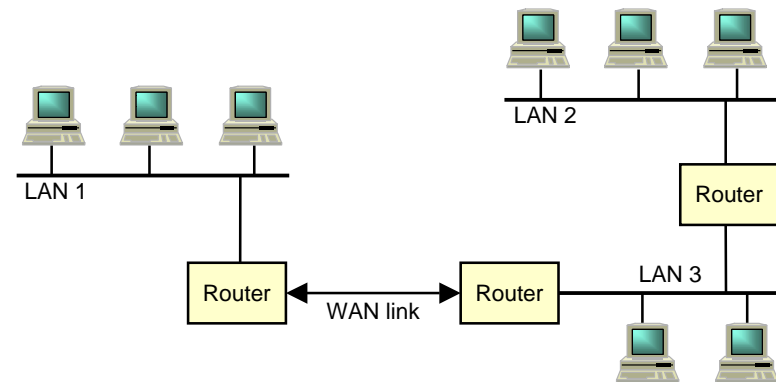


Switch

Switch: multi-port Bridge



Routers



Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet

- Ethernet and IEEE 802.3
10 Mbit/s over coaxial cable
- Fast Ethernet
100 Mbit/s Ethernet
100 Mbit/s over twisted-pair cable
- Gigabit Ethernet
1 Gbit/s Ethernet
1 Gbit/s over fiber and twisted-pair cable
- 10 Gigabit Ethernet
10 Gbit/s Ethernet
10 Gbit/s over fiber

Fast-Ethernet

IEEE 802.3u: 100Base-T-Technologie, 1995 standardisiert (Fast Ethernet)

Charakteristika

- Übertragungsraten von 10-100 Mbit/s
- Medienzugriffsverfahren und Format der Dateneinheiten wie CSMA/CD
- Flexibles Verkabelungskonzept (Hierarchie von Hubs)
- Kompatibilität zum existierenden Ethernet-Standard
- Einfache Migration
- Autonegotiation (Protokoll zur automatischen Festlegung der Übertragungsrate)
- Multiport-Bridges (Switches) möglich
- Vollduplex-Betrieb (keine CSMA/CD mehr erforderlich)
- Senderate kann durch PAUSE-Dateneinheiten gedrosselt werden

Fast-Ethernet

Variante	Medium
100BASE-T4	Kabel mit 4 Doppeladern, UTP, Kat. 3, 4, 5, Leitungscode 8B6T, NRZ, kein Vollduplex
100BASE-FX	Zwei Multimode-Glasfasern (62,5/125 µm), Leitungscode 4B5B, NRZI, Vollduplex
100BASE-TX	Kabel mit 2 Doppeladern, UTP, Kat. 5 alternativ 2 Doppeladern, STP, 150 m, Leitungscode MLT-3, Vollduplex
100BASE-T2	Kabel mit 2 Doppeladern, UTP Kat.3,4,5, Leitungscode PAM5, Vollduplex

Datenrate 100 Mbit/s, Segmentlänge einheitlich 100 m,
Netzausdehnung 200 m (bei 10BASE-FX 400 m)

T IEEE 802.3 access protocol and Format
X FDDI optical Interface
UTP Unshielded Twisted Pair
FDDI Fiber Distributed Data Interface

S Short range fiber
L Long range fiber
C Copper

Gigabit Ethernet

Gigabit Ethernet (auch 1000Base-X genannt)

Grundgedanke

- ursprüngliches Ziel: Beibehaltung des CSMA/CD-Verfahrens
- Ideale Ergänzung zu (Fast-) Ethernet zur Fortführung im Backbone-Bereich
- Einsatz auf Glasfaser und Kupferadern

Probleme

- Min. Länge der Dateneinheiten von (Fast-) Ethernet zu klein, um Kollisionen zu erkennen.
Kompatibilität zu (Fast-) Ethernet möglich?
- Strenge Normen zur elektromagnetischen Verträglichkeit
- Elektro-physikalische Eigenschaften der Kupferadern: Übersprechen, Dämpfung, ...

Gigabit-Ethernet

Variante	Medium
1000BASE-T	4 Paare UTP, Kategorie 5, Distanz bis 100 m. Leitungscodierung 4D-PAM5
1000BASE-CX	Twinax-Kupferkabel bis 25 m. Je ein Paar pro Richtung. Leitungscodierung 8B10B
1000BASE-SX	Multimode-Glasfaser (770-860) nm, bei Kerndurchmesser 50 µm: Distanz 440 m, bei Kerndurchmesser 62,5 µm: Distanz 260 m, Leitungscodierung 8B10B
1000BASE-LX	Multimode-Glasfaser (1270-1355) nm, Distanz bis 550 m bei Kerndurchmesser 50 oder 62,5 µm, Distanz bis 5 km bei Singlemode-Glasfaser Kerndurchmesser 10 µm, Leitungscodierung 8B10B

T IEEE 802.3 access protocol and Format
X FDDI optical Interface
FDDI Fiber Distributed Data Interface

S Short range fiber
L Long range fiber
C Copper

10 Gigabit-Ethernet

Variante	Medium
10GBASE-LX	Singlemode-Glasfaser, 1310 µm. Codierung 64B66B für LAN, bis 10 km
10GBASE-EX	Singlemode-Glasfaser, 1550 µm, Codierung 64B66B für LAN, bis 40 km
10GBASE-LW	Singlemode-Glasfaser, 1310 µm, Codierung 64B66B für WAN, bis 10 km
10GBASE-EW	Singlemode-Glasfaser. 1550 µm, Codierung 64B66B für WAN, bis 40 km

X FDDI optical Interface
W Wide Area
FDDI Fiber Distributed Data Interface

L Long range fiber
E Extended range fiber