

Netze

Peter B. Ladkin

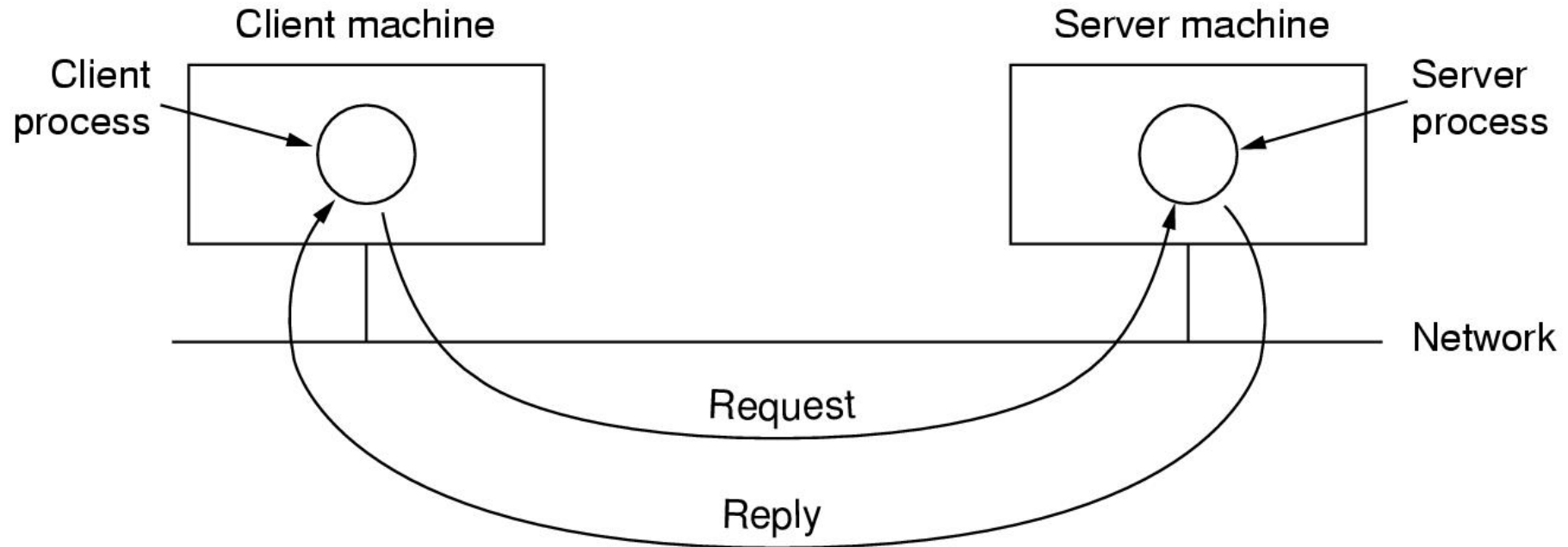
ladkin@rvs.uni-bielefeld.de

Danksagung

- Vielen Dank an Andrew Tanenbaum, Vrije Universiteit Amsterdam, für die Bilder
- Andrew Tanenbaum, Computer Networks, 3. Ausgabe, Prentice-Hall, 1996

- Services bzw. Programme, die von mehreren Usern benutzt werden, sitzen auf einer Maschine, dem "Server"
- "Clients"
 - Liefern Daten bzw. Anfragen an den Server
 - Werden vom Server berechnet
 - Server liefert umgerechnete Daten bzw. Antworten zurück

Client-Server Modell



Client-Server Modell

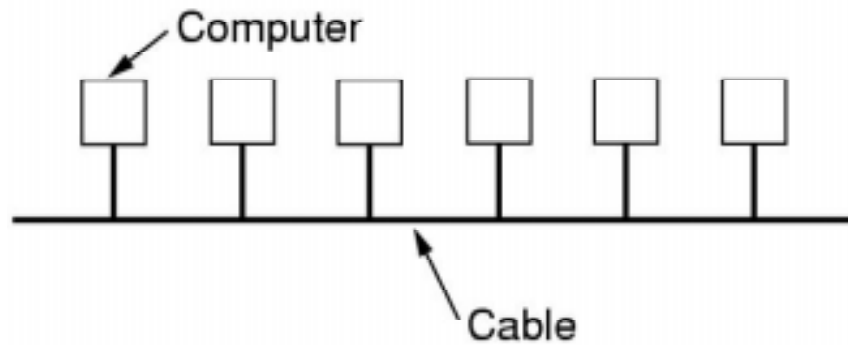
- Benutzt Kommunikations-Medium, also ein Netz
- Das Netz ist ein Local Area Net (LAN)
- Meistens Ethernet (verkabelt)
- Immer öfter Wireless (FunkLAN) nach IEEE 802.11

Netz-Typen

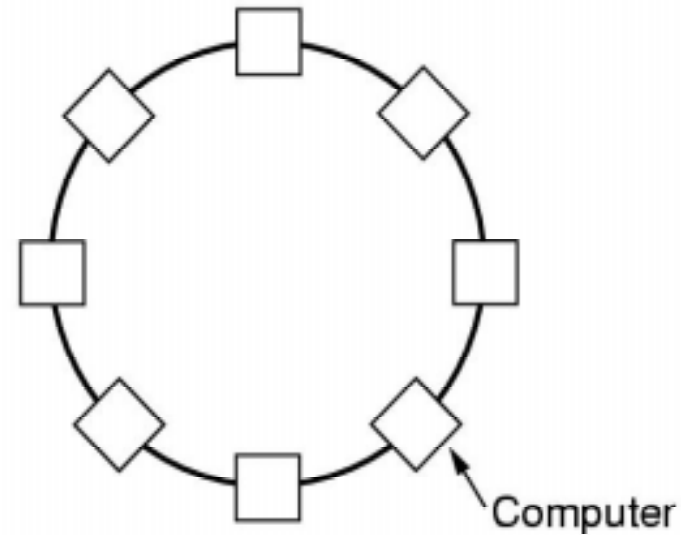
Interprocessor distance	Processors located in same	Example
0.1 m	Circuit board	Data flow machine
1 m	System	Multicomputer
10 m	Room	} Local area network
100 m	Building	
1 km	Campus	
10 km	City	Metropolitan area network
100 km	Country	} Wide area network
1,000 km	Continent	
10,000 km	Planet	The Internet

- Oft ein (logisches) Kabel
- Die Computer sind alle mit dem gleichen Kabel verbunden
- Oft "broadcast": Nachricht an alle, aber nur der gewünschte Empfänger reagiert
- Unterschiedliche "Topologien", z.B.
 - Bus
 - Ring

LAN-Topologie



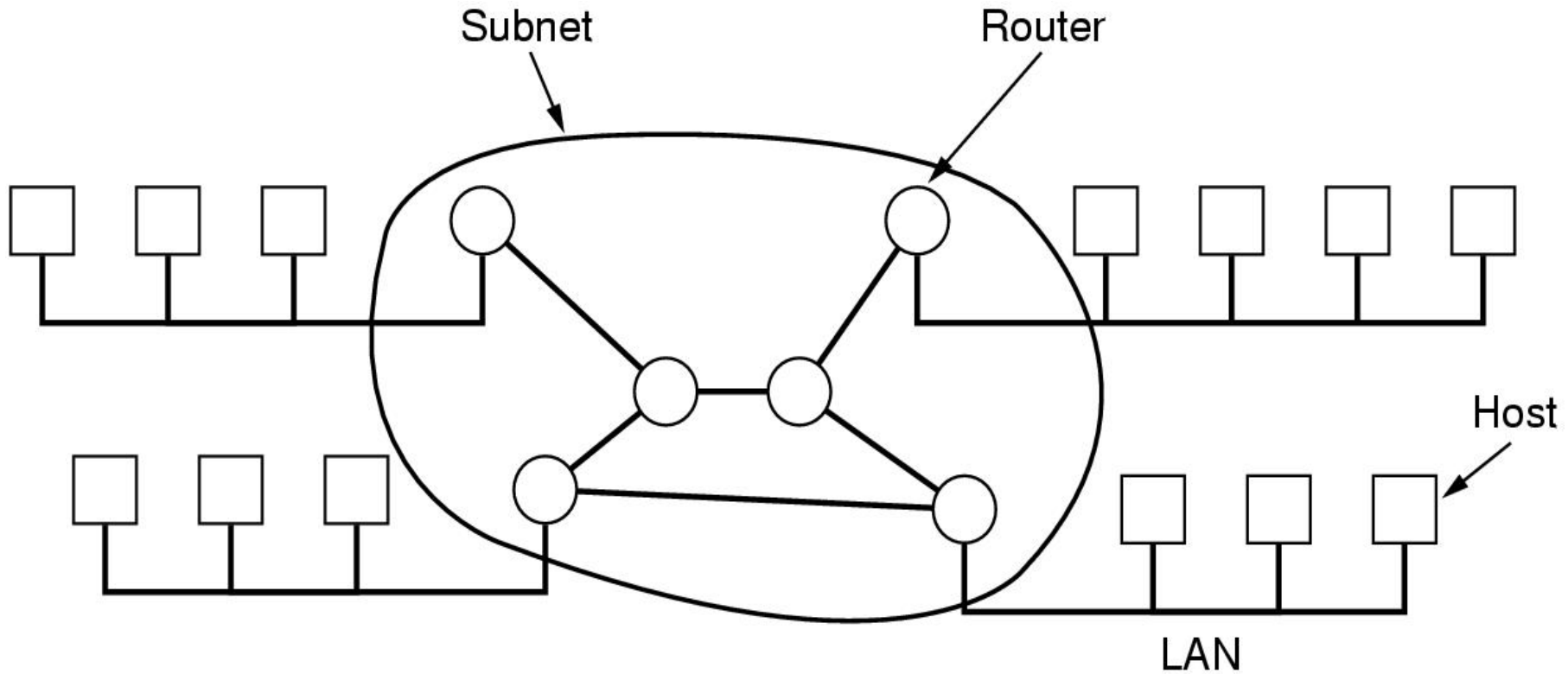
(a)



(b)

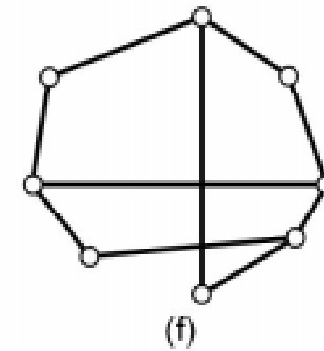
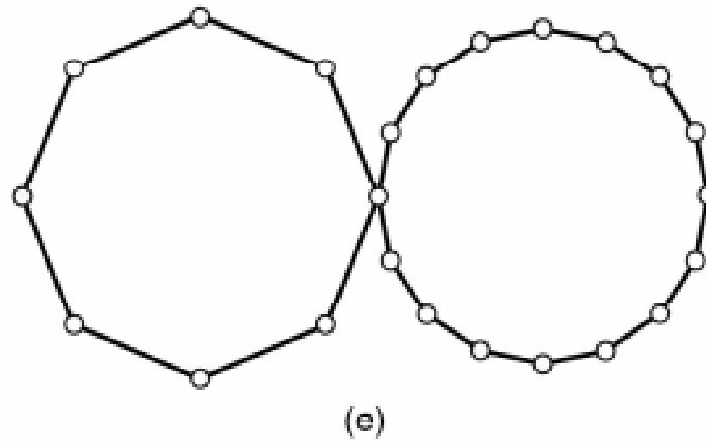
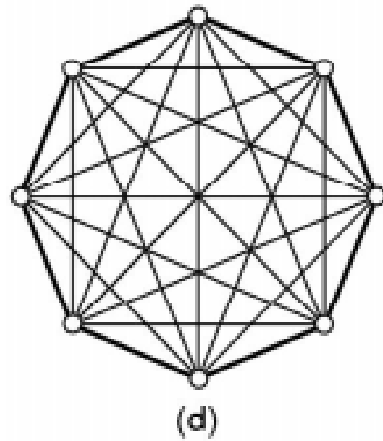
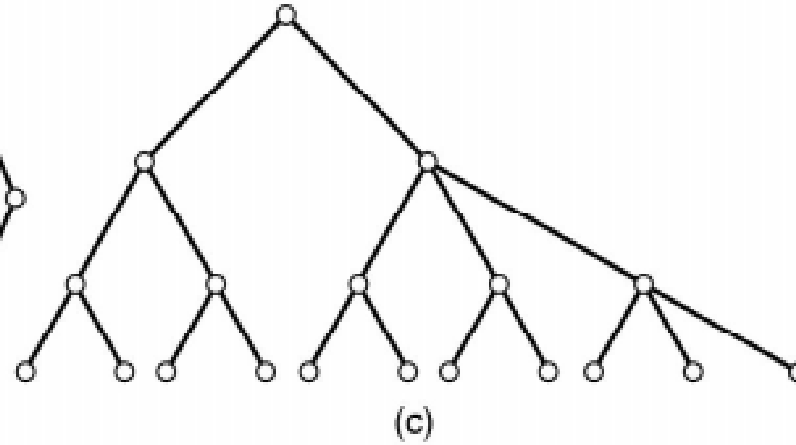
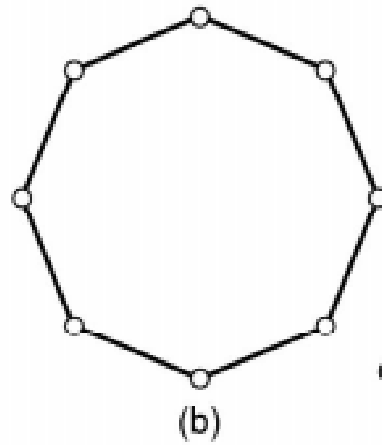
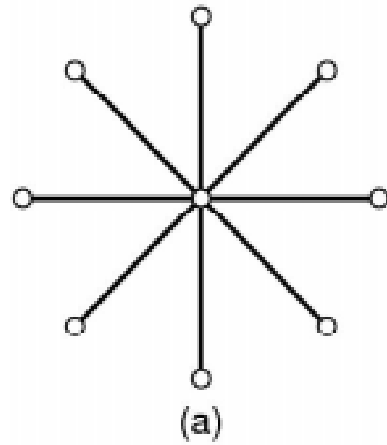
- Ein LAN wird aufgebaut
 - aus kleineren LANs in z.B. unterschiedlichen Gebäudeteilen
 - über Verbindungselemente (Hubs, Switches, Router)

LAN-Topologie



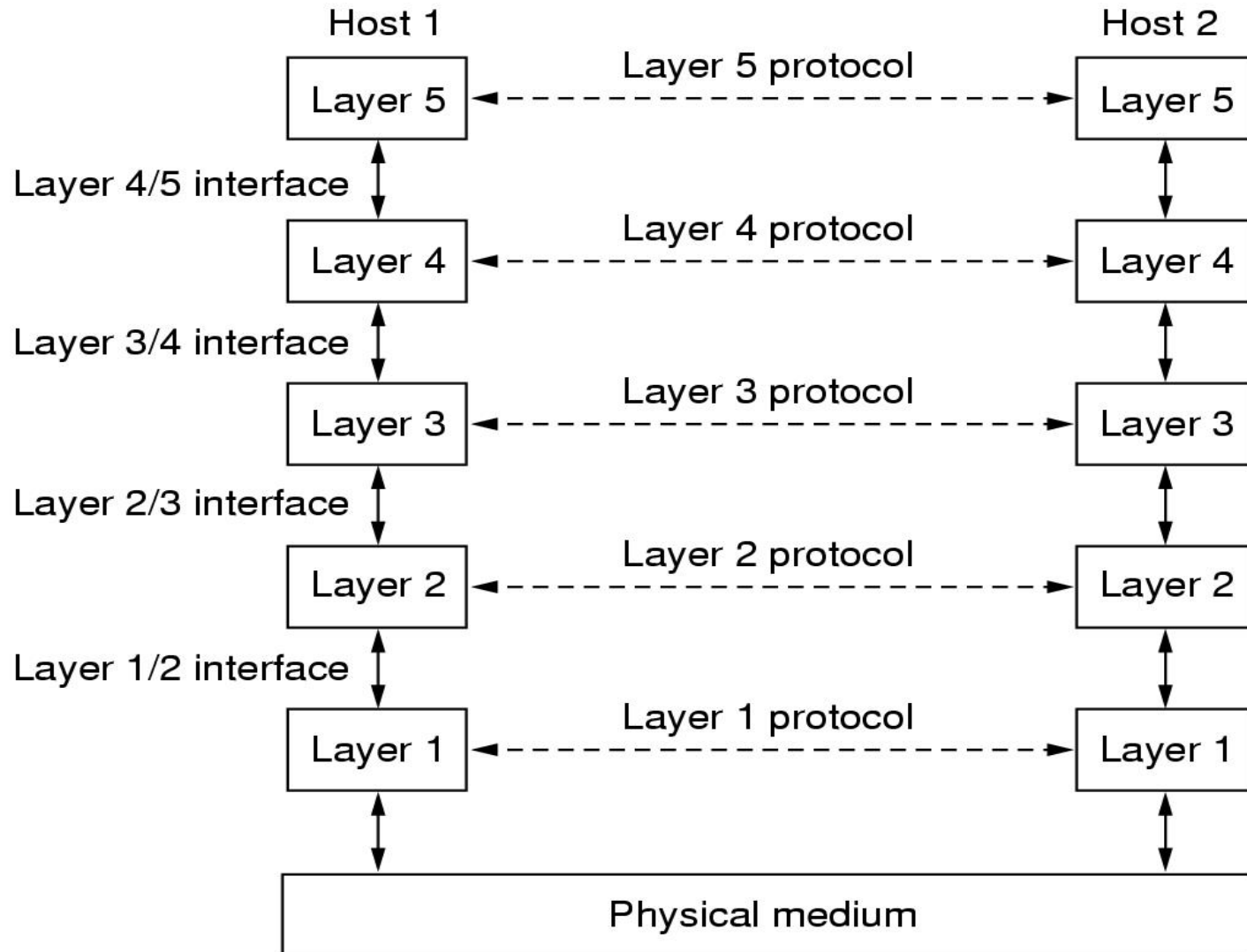
- Unterschiedliche Topologien in Benutzung
 - Stern ("Star") für z.B. 10/100BaseT Ethernet ("Twisted Pair" Verkabelung, wie das Telefon)
 - Bus für 10Base 2 Ethernet (Coaxiale Verkabelung, wie das Fernseher-Kabel)
 - Ring für SNA (altmodische IBM-Netztechnik)
 - Doppelring für FDDI (Fiberoptik)
 - usw.

LAN-Topologie



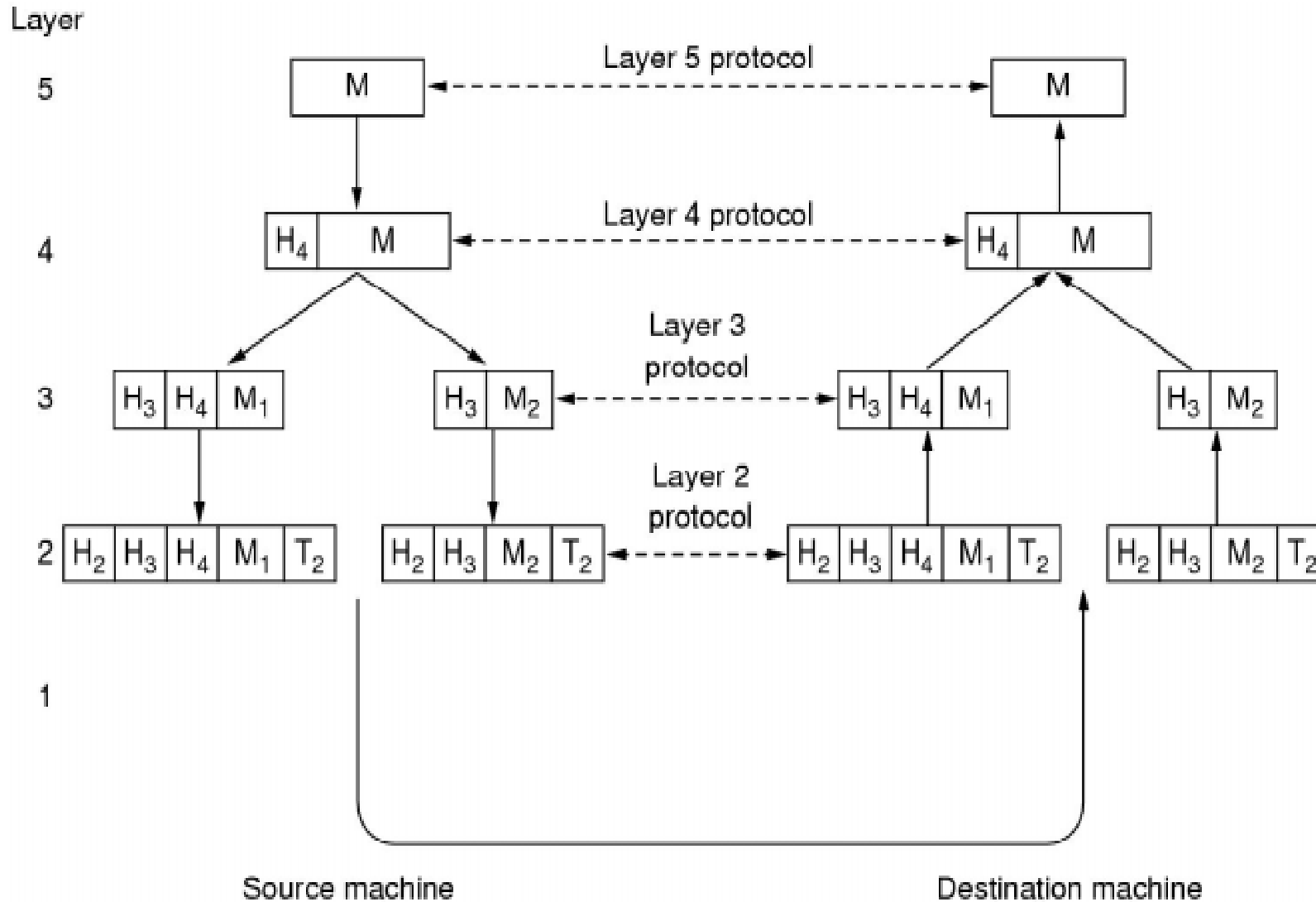
- Netzdienst wird "bootstrapped"
 - Schichten wie beim Betriebssystem selbst
 - Funktionsweise/Algorithmen innerhalb einer Schicht:
 - Das "Protokoll"
 - Funktionalität, die eine Schicht an "obere" Schichten anbietet:
 - "Service" oder manchmal "Interface"

Protokolle - Das Schichtenmodell



- Jede Schicht stellt einen "Envelope" vor/hinter die Daten, um die wichtigen Informationen über die von der Schicht benutzten Algorithmen an die gleiche Schicht beim Empfänger zu liefern
- Darüber liegende Schichten nehmen diesen Envelope als Daten
- Um an die Daten zu kommen, muss das gesamte Paket ausgepackt werden

Protokolle - Das Schichtenmodell



- Connection-oriented
 - Eine Verbindung wird zwischen Sender und Empfänger hergestellt
 - Wie bei Telefon-Service
- Connectionless
 - Ein Paket wird geschickt
 - mit Rückmeldung (ein Paket in die andere Richtung) oder auch nicht

- Messages
 - Unbestimmte Länge
- Streams
 - Unendliche Länge (nicht in Wirklichkeit!)
- Datagrams/Pakete
 - Bestimmte Länge

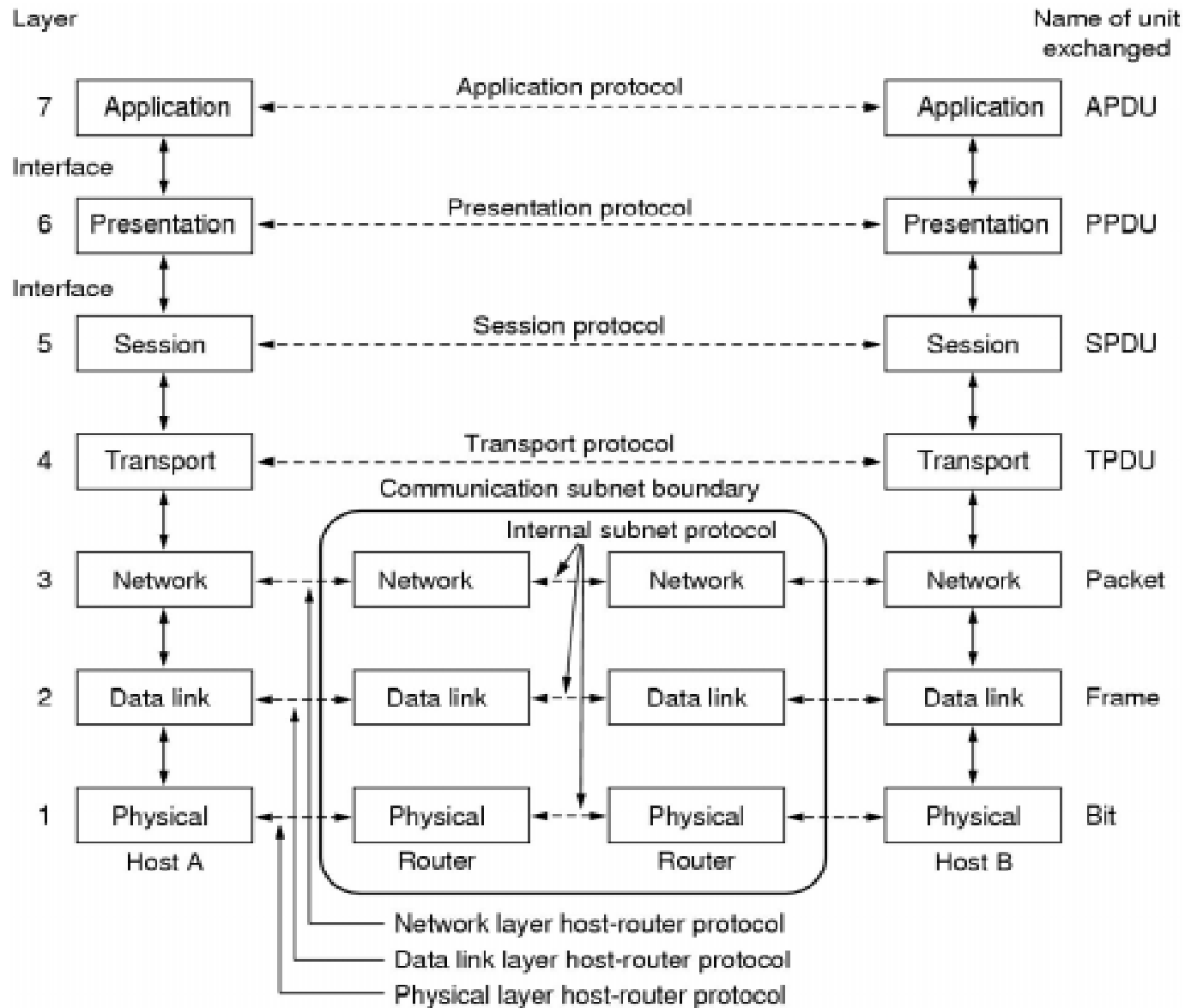
Services – Primitiva

	Service	Example
Connection-oriented	Reliable message stream	Sequence of pages
	Reliable byte stream	Remote login
	Unreliable connection	Digitized voice
Connection-less	Unreliable datagram	Electronic junk mail
	Acknowledged datagram	Registered mail
	Request-reply	Database query

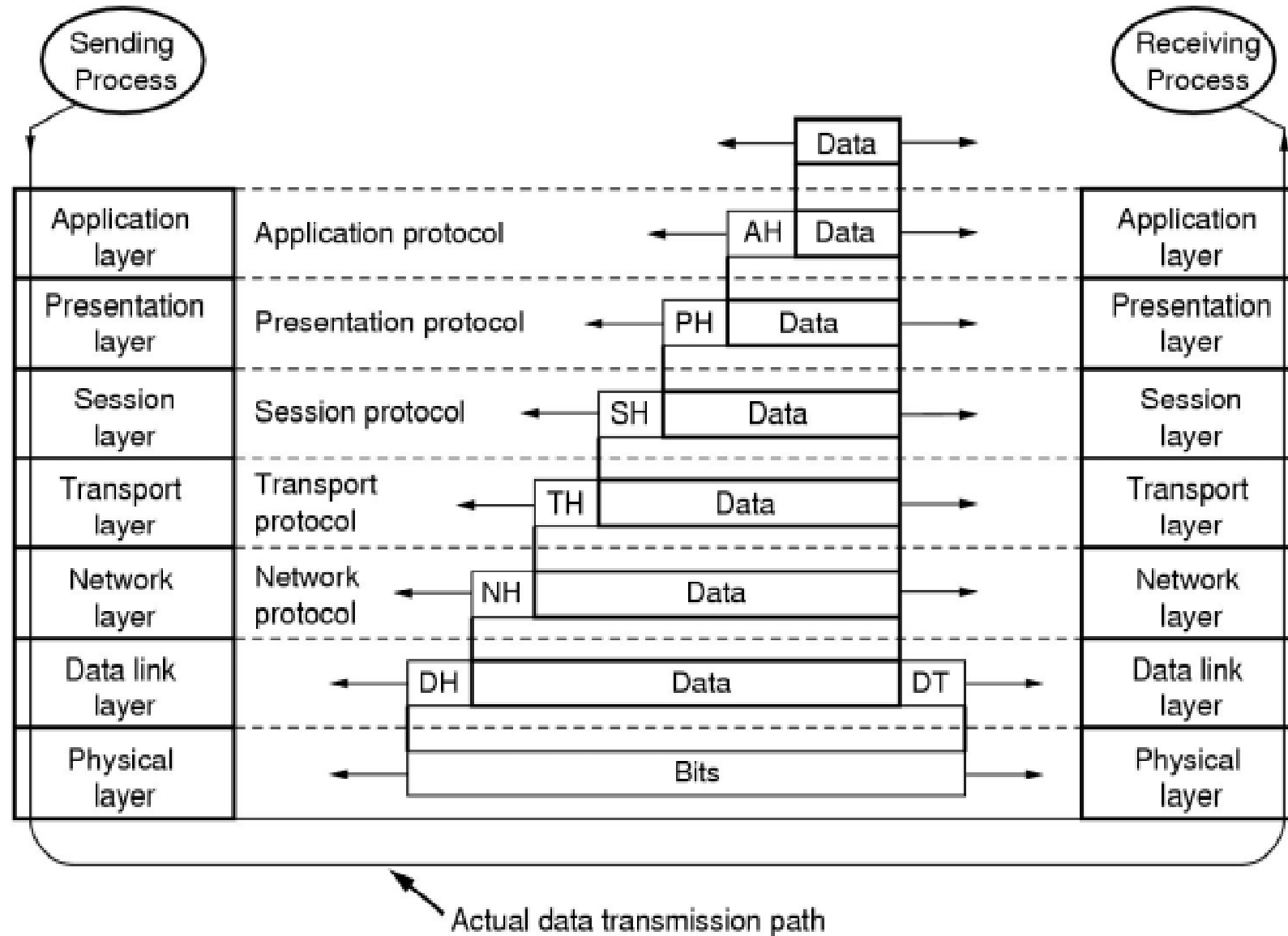
Das OSI Reference Model

- Ein Modell für alle "Open Systems Interconnections"
- Idee: Ein neuer Typ von Kommunikation wird im Rahmen der Terminologie definiert
- Wirklichkeit: Niemand definiert Kommunikationstypen über das OSI-Modell
- Das OSI-Modell wird als Vergleichsbasis zwischen unterschiedlichen Kommunikationsverfahren benutzt

Das OSI Reference Model

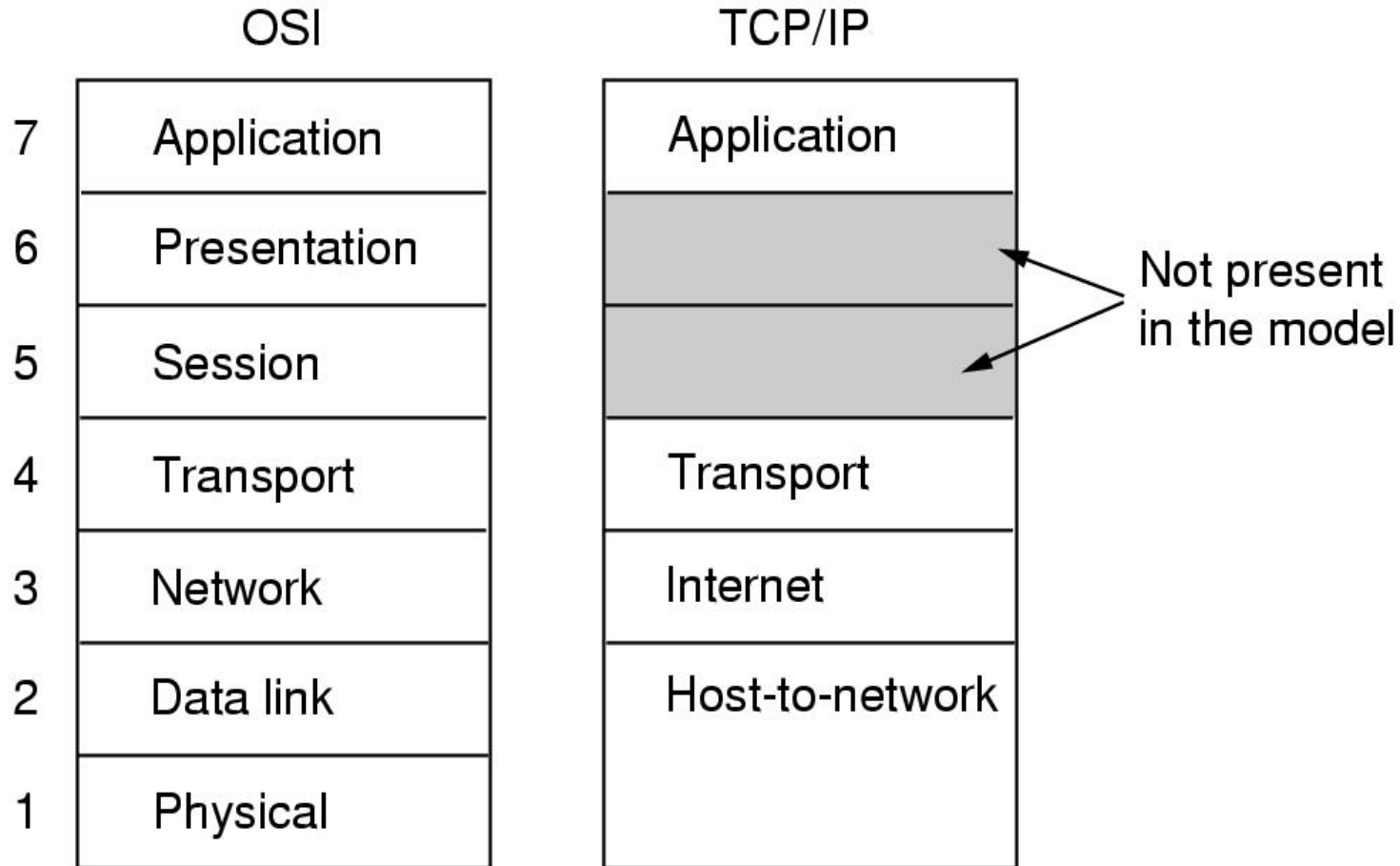


Das OSI Reference Model

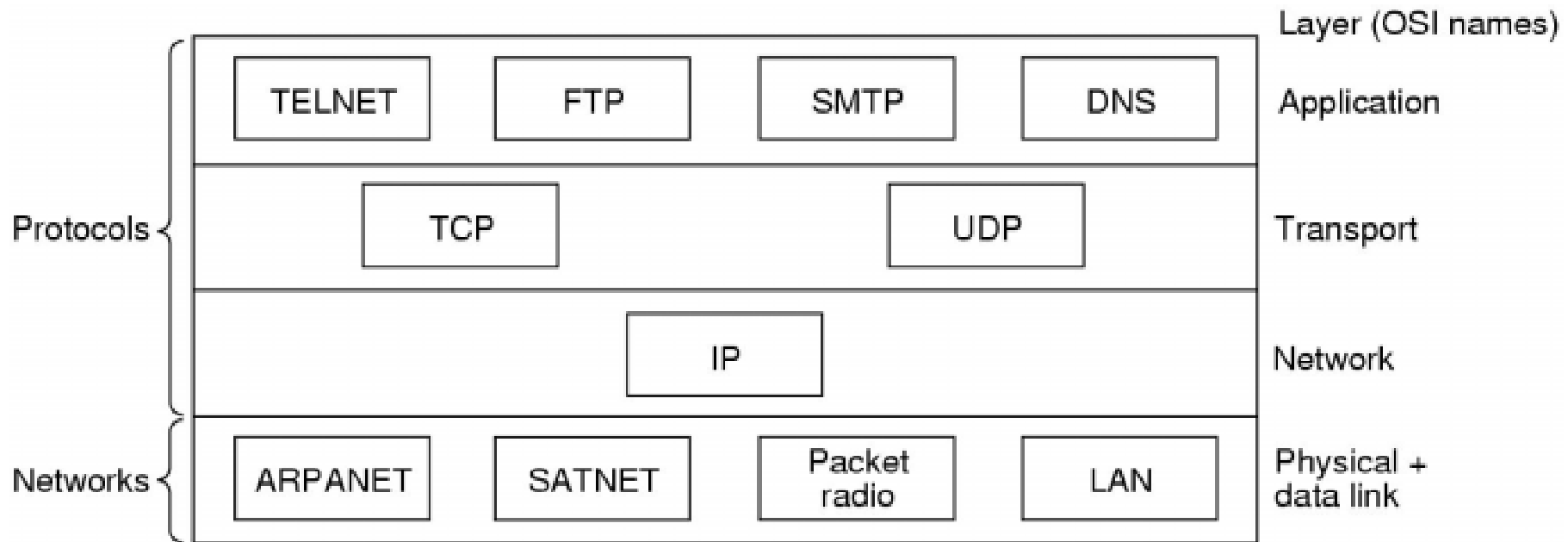


- Gebündelte Protokolle
- Erst im ARPANet benutzt
- Jetzt überall
- IP (das Internet Protocol)
 - Connectionless, unreliable, datagram, flexibles Routing über Zwischenstopps
 - Wie ein Strassennetz
- TCP (das Transmission Control Protocol)
 - Connection-oriented, reliable, messages/streams
 - Aufbauend auf IP (Sliding-Windows Algorithmus)

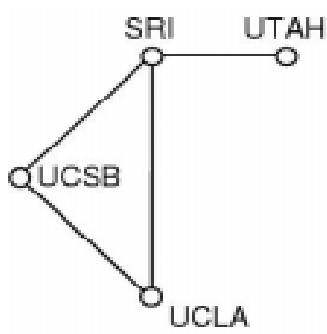
TCP/IP im Vergleich zu OSI



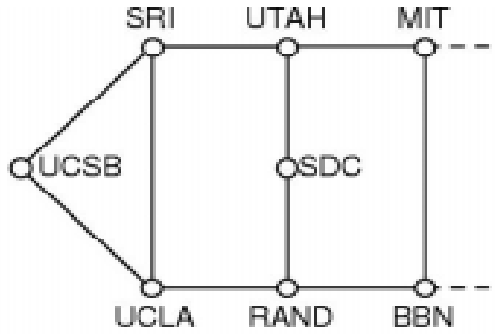
TCP/IP Services



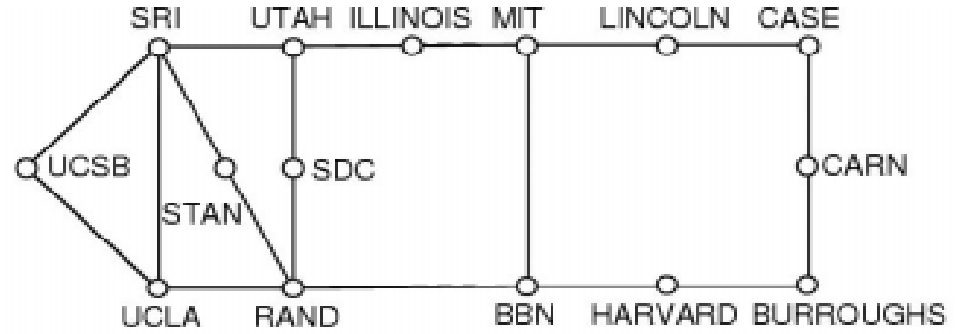
ARPANet 1969 / 70 / 71 / 04.72/ 09.72



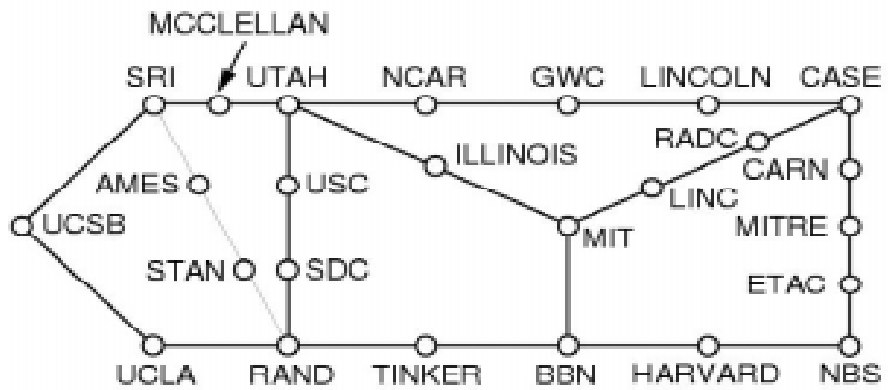
(a)



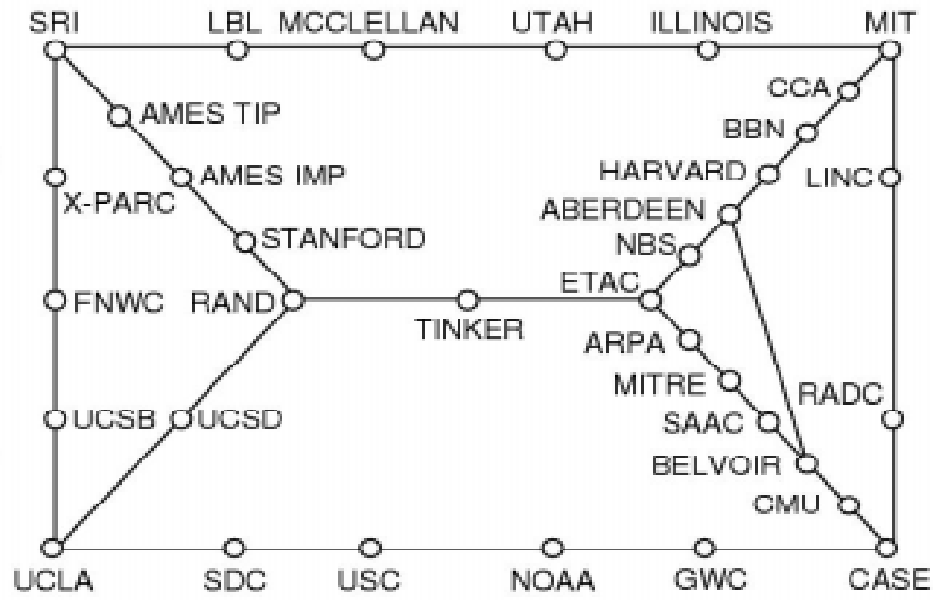
(b)



(c)

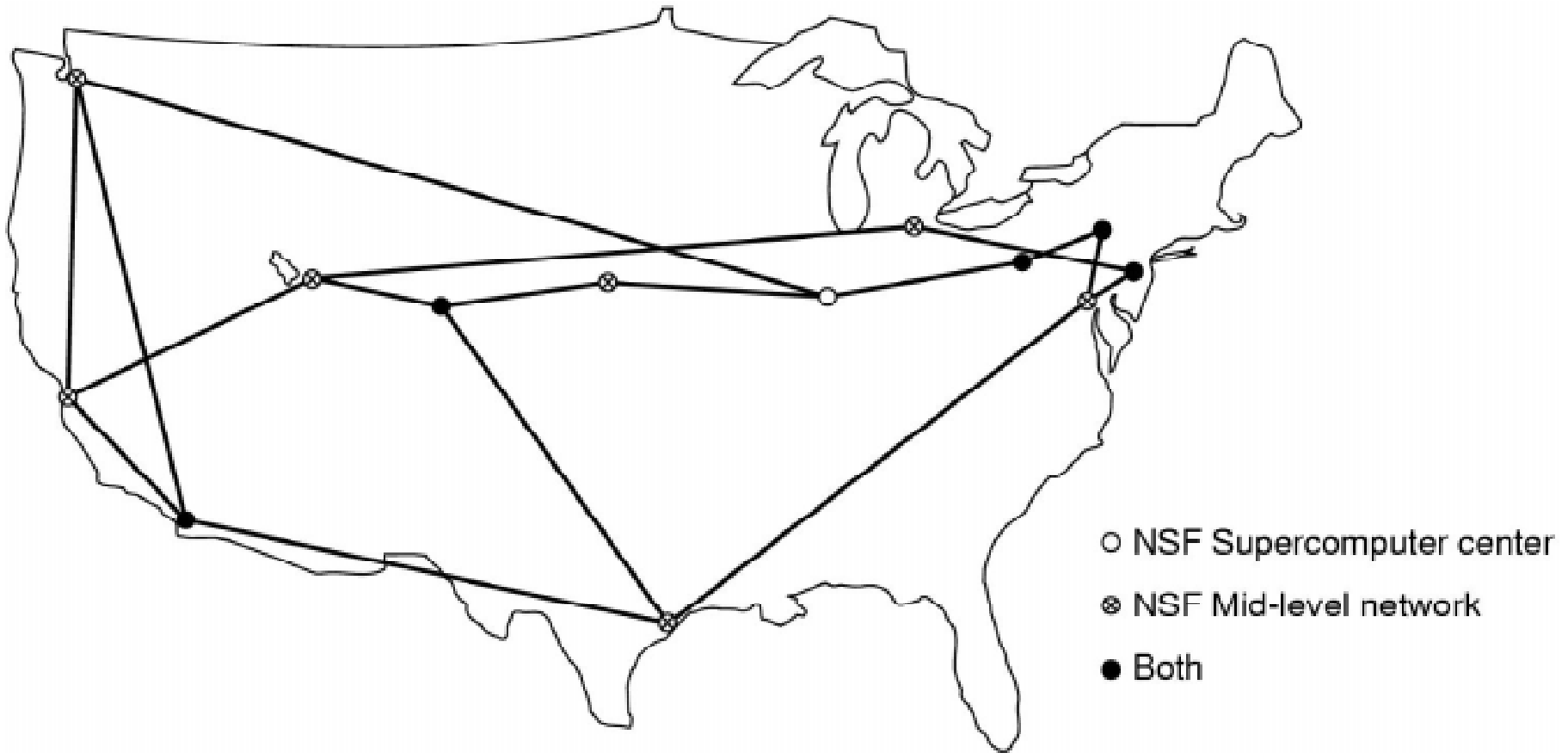


(d)



(e)

NSFNet Backbone 1988



- Man verbindet LANs über
 - Hubs (Verlängerungsstücke/Verstärker)
 - Switches (gerichtete Kommunikation zwischen mehreren Netzteilen/Netzen)
 - Router (benutzt IP-Adressen, um Pakete an die entsprechende Maschine weiterzuleiten)
 - Andere Kommunikationstechnik als TCP/IP zwischen Routern möglich:
 - ATM
 - FDDI, andere Faseroptische Technik
 - Mikrowelle/Funk
 - Switched Multimegabit Data Service (das erste: Bellcore 1980's)

Von LAN zu Internetworking

