

Informationssysteme

Semesterwoche 5

Beantworten Sie folgende Fragen

1. Mit welchem anschaulichen Beispiel erklärt A. S. Tanenbaum das OSI-Schichtenmodell?

→ **Kommunikationsweg von Sender – Dolmetscher – Sekretärin – Fax – Sekretärin – Dolmetscher – Empfänger.**

2. Was versteht man unter Dienstprimitiven?

→ **Elementare Funktionsbefehle von Protokollen (z.B. SEND, RECEIVE, ACKNOWLEDGE, CONNECT, DISCONNECT, REQUEST, RESPONSE).**

3. Finden Sie eine "Eselsbrücke", um sich die Reihenfolge der OSI-Schichten zu merken?

→ **Auswendig lernen! Dazu hilft das jeweilige Verknüpfen von OSI-Schichten mit bekannten Protokollen oder Funktionen. (Layer 1 = Kabel, Layer 2 = MAC, Layer 3 = IP & Routing, Layer 4 = TCP & UDP, usw...)**

4. Zeichnen und beschriften Sie einen OSI-Protokoll-Stack.

Schicht	Einordnung	Standard	DoD-Schicht	Protokolle	Einheiten	Geräte	
7	Anwendungsorientiert	FTAM	Anwendung	HTTP FTP HTTPS SMTP LDAP NCP	Daten	Gateway, Content-Switch, Layer 4-7 Switch	
6		ASN.1					
5		ISO 8326					
4	Transportorientiert	ISO 8073	Transport	TCP UDP SCTP SPX	Segmente		
3		CLNP	Internet	ICMP IGMP IP IPX	Pakete		Router, Layer-3-Switch
2		HDLC	Netzzugang	Ethernet Token Ring FDDI ARCNET	Rahmen (Frames)		Bridge, Switch
1		Token Bus			Bits		Hub, Repeater

<http://de.wikipedia.org/wiki/OSI-Modell>

Zeichnen Sie daneben einen TCP/IP Protokoll-Stack.

/IP-Schicht	≈ OSI-Schicht	Beispiel
Anwendungsschicht	5–7	HTTP, FTP, SMTP, POP, Telnet
Transportschicht	4	TCP, UDP
Internetschicht	3	IP (IPv4, IPv6)
Netzzugangsschicht	1–2	Ethernet, Token Bus, Token Ring, FDDI

<http://de.wikipedia.org/wiki/Internetprotokollfamilie#TCP.2FIP-Referenzmodell>

5. Zeichnen Sie einen TCP/IP Protokoll-Stapel und geben Sie auf jeder Schicht die Namen typischer Protokolle an?

Schicht	Protokollbeispiel
7 Anwendung (Application)	HTTP FTP HTTPS SMTP LDAP NCP
6 Darstellung (Presentation)	
5 Sitzung (Session)	
4 Transport (Transport)	TCP UDP SCTP SPX
3 Vermittlung (Network)	ICMP IGMP IP IPX
2 Sicherung (Data Link)	Ethernet Token Ring FDDI ARCNET
1 Bitübertragung (Physical)	

6. Zeichnen Sie einem endlichen Automaten für ein Kaffeemaschine, die ein 1 Frankenstück erwartet und eine Sorte Kaffee ausschenken kann? Es gibt einen Startknopf und einen Geldrückgabeknopf.

→ "Endlicher Automat" bedeutet, er hat eine bestimmte Anzahl Zustände und Ereignisse.

→ Zustände ("States"): 1) Kein Geld vorhanden, 2) Geld vorhanden, 3) Kaffee-Ausgabe

→ Ereignisse ("Events"): 1) Geldeinwurf, 2) Kaffee voll, 3) Knopf 1 gedrückt, usw...

7. Welche OSI Schichten zählen zum Verbindungsnetz?

→ Schicht 1-3 (Physical Layer, Data Link Layer, Network Layer).

8. Suchen Sie ein Beispiel aus dem Alltag, das einer verbindungslosen Übertragung entspricht. Was ist dabei charakteristisch? Welchen Protokollen aus der Internet Protokollfamilie entspricht das?

→ Beispiele: Post, E-Mail, SMS,

→ Protokolle: UDP

9. Suchen Sie ein Beispiel aus dem Alltag, das einer verbindungsorientierten Übertragung entspricht. Was ist dabei charakteristisch? Welchen Protokollen aus der Internet Protokollfamilie entspricht das?

→ Beispiel: Telefonverbindung (Verbindungsaufbau – Kommunikation – Verbindungsabbau).

→ Protokolle: TCP

Aufgabe 1 Round Trip Delay

Berechnen Sie die Zeit, die insgesamt erforderlich ist, eine 1.5 MByte Datei in folgenden Fällen zu übertragen. Gehen Sie von einem Round Trip Delay (RTD) von 80 ms, einer Paketgrösse von 1 kByte, und von Anfangs $2 \cdot \text{RTD}$ für das vor der Übertragung ablaufende „Handshaking“ aus.

a) Die Bandbreite beträgt 10 MBit/s und Datenpakete können fortlaufend gesendet werden.

$$t = 2 \cdot \text{RTD} + (\text{RTD} / 2) + \text{Anz.Pakete} \cdot (\text{Paketgrösse} / \text{Durchsatz}) =$$

$$2 \cdot 80\text{ms} + 40\text{ms} + (1.5 \cdot 8 \cdot 10^6) / 10 \cdot 10^6 = \underline{1.4\text{s}}$$

b) Die Bandbreite beträgt 10 MBit/s, nach der Übertragung jedes Pakets muss aber ein RTD abgewartet werden, bis das nächste Paket gesendet werden kann.

Anz.Pakete = 1500 (also 1499 Delays)

$$t = 1.4\text{s} + 1499.8\text{ms} = \underline{121.3\text{s}}$$

c) Die Bandbreite sei „unendlich“. Das heisst, es kann von einer Übertragungszeit von Null ausgegangen werden. Es können bis zu 20 Pakete pro RTD gesendet werden.

$$(2 \cdot \text{RTD} + ((N/20) - 1))$$

$$2 \cdot 0.08\text{s} = 0.16\text{s}$$

$$75 \cdot 0.08\text{s} = 6\text{s}$$

= 6.16s

d) Die Übertragungszeit sei Null, wie in c), aber während der ersten RTD kann ein Paket, während dem zweiten RTD zwei Pakete, während dem dritten RTD 4 Pakete usw. gesendet werden. (exponentielle Zunahme).

$2 * RTD + 2^{(n-1)} =$

http://de.wikipedia.org/wiki/Round_Trip_Delay

Aufgabe 2 Bandbreite

Ein Netzwerk hat eine maximale Entfernung von 50 km. Bei welcher Bandbreite wäre bei 100 Byte Paketen die Laufzeitverzögerung im Kabel identisch mit der Übertragungszeit des Paketes? Wie hoch wäre sie bei 512 Byte Paketen?

Lichtgeschwindigkeit = $3 * 10^8$ m/s

Geschwindigkeit durch Kabel = $2 * 10^8$ m/s

$B = (\text{Paketgrösse} * \text{Ausbreitungsgeschwindigkeit}) / \text{Distanz}$

$B1 = (800\text{bit} * 2 * 10^8 \text{ m/s}) / 50000\text{m} = 3.2\text{mbit/s}$

$B2 = (4096\text{bit} * 2 * 10^8 \text{ m/s}) / 50000\text{m} = 16.4\text{mbit/s}$

Aufgabe 3 Round Trip Delay messen

Mit dem Befehl ping (=packet internet groper) kann die Laufzeit gemessen werden. Messen Sie von Ihrem PC aus die Laufzeit von Horw nach Zürich und von Horw nach Adelaide.

Welche Werte erhalten Sie? Was fällt Ihnen dabei auf?

ping switch.ch → 8-20ms

ping adelaide.com → 300-400ms

Aufgabe 4 Konkrete Protokolle im Stack zuordnen

Ordnen Sie folgende Protokolle in den OSI Stack ein:

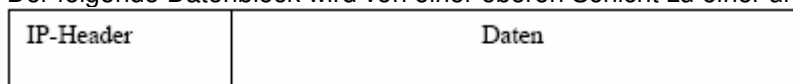
UDP → Layer 4
 IP → Layer 3
 IEEE 802.11 → Layer 1 & 2 (Physical and Data Link Layer)
 HTTP → Layer 7 (Application Layer)
 SNMP → Layer 7 (Application Layer)
 MIME → Layer 6-7 (Presentation Layer)
 FTP → Layer 7 (Application Layer)
 X.25 → Layer 1-3
 Q.931 → Layer 3
 X.215 → Layer 5 (Session Layer)

Bei dieser Aufgabe ist es nötig, zusätzliche Informationsquellen hinzuzuziehen. Die Antworten stehen nicht in den Folien. OSI – Modell

Aufgabe 5 Datenblöcke

Die Datenblöcke, die zwischen den Schichten des OSI-Modells ausgetauscht werden, haben allgemeingültige Namen, die von den eingesetzten Protokollen und von den betroffenen Schichten unabhängig sind.

Der folgende Datenblock wird von einer oberen Schicht zu einer unteren Schicht übergeben.



a) Wie heisst dieser Datenblock in der oberen Schicht?

→ PDU (Protocol Data Unit)

b) Wie heisst dieser Datenblock in der unteren Schicht?

→ SDU (Service Data Unit)

c) Wie heissen die zwei häufigsten Protokolle der oberen Schicht?

→ TCP, UDP

d) Welche Nummer hat die untere Schicht (unter IP)?

→ Layer 2

Aufgabe 6 Begriffsdefinitionen beim OSI - Modell

Geben Sie eine Definition und beschreiben Sie den Sinn folgender Begriffe aus dem ISO / OSI Modell mit

nicht mehr als drei richtigen, vollständigen und verständlichen Sätzen pro Begriff.

a) Protokoll

→ Regeln für die Kommunikation zwischen Partnerinstanzen

b) Dienst

→ Funktion, die zur Verfügung gestellt wird.

c) SAP

→ Service Access Point

d) Segmentieren/Reassemblieren

→ Segmentieren bedeutet die Aufteilung von grossen Blöcken in kleinere Einheiten.

→ Beim Empfänger werden die kleinen Einheiten wieder reassembliert.

Aufgabe 7 Begriffsdefinitionen beim OSI - Modell

Erklären Sie die Begriffe Response, Confirm, Indicate und Request mit einer Skizze und je einer genauen Definition in Worten.

