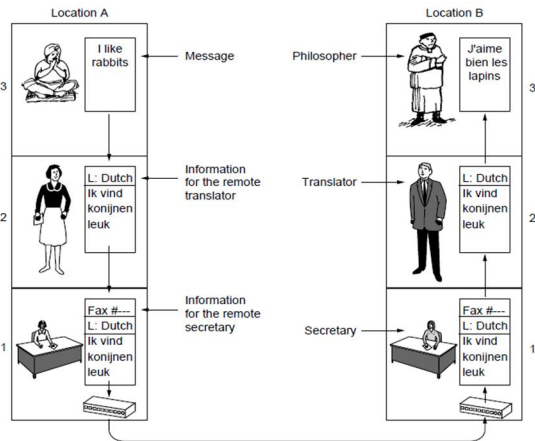


Netzwerke, Kapitel 3.1

Fragen

1. Mit welchem anschaulichen Beispiel wurde das OSI-Schichtenmodell erklärt?

Dolmetscher



2. Was versteht man unter Dienstprimitiven?

Request, Indication, Response, Confirm

Primitive	Meaning
Request	<i>Invocation of a service by a service user</i>
Indication	<i>Notification from the service provider that a request has been invoked</i>
Response	<i>Acknowledgement issued by a service user in response to an indication</i>
Confirm	<i>Acknowledgement from the service provider in response to the request</i>

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

Physical, Data Link, Network, Transport, Session, Presentation, Application

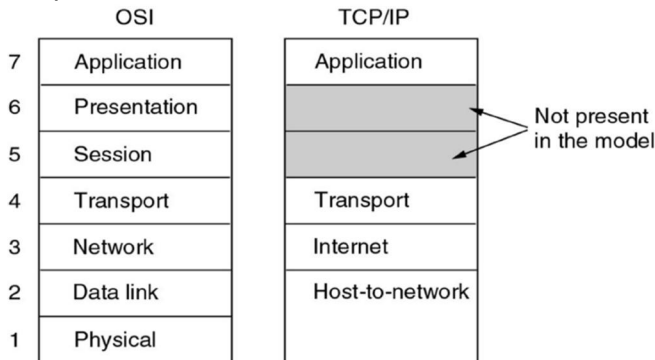
Von unten nach oben:

Please do not throw salami pizza away

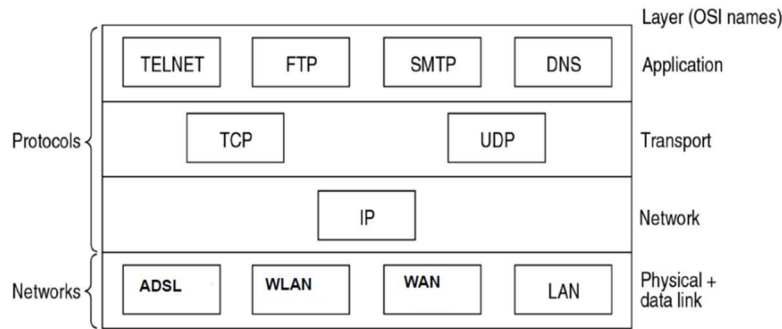
Von oben nach unten:

Alle Priester saufen Tequila nach der Predigt

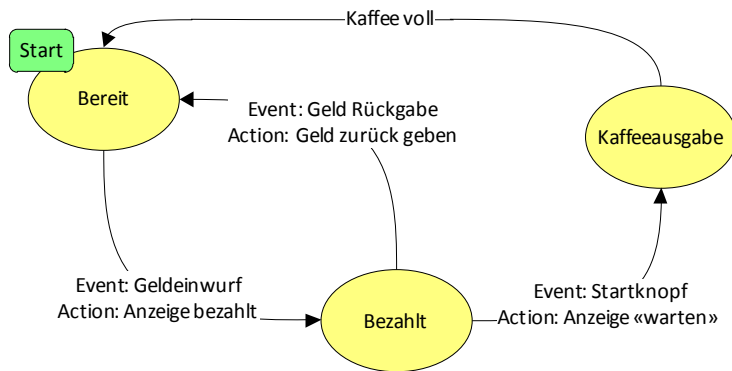
4. Zeichnen und beschriften Sie einen OSI-Protokoll-Stack. Zeichnen Sie daneben einen TCP/IP Protokoll-Stack.



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



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.



7. * Welche OSI Schichten zählen zum Verbindungsnetz?
 Layer 1, 2 und 3

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

Brief Versand mit der Post
 UDP, IP

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

Telefon
 TCP

Aufgaben

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.

$$1.5\text{MByte} = 12\text{Mbit}$$

$$\underbrace{2 \cdot \text{RTD}}_{\text{Handshake}} + \underbrace{\frac{\text{RTD}}{2}}_{\text{"Delay"}} + N \cdot \frac{\text{Paketgröße}}{\text{Durchsatz}} = \text{Übermittlungsdauer}$$

Daten übermitteln

$$2 \cdot 0.08\text{sec} + \frac{0.08\text{sec}}{2} + \frac{12\text{Mbit}}{10\text{Mbit/sec}} = \underline{\underline{1.4\text{sec}}}$$

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.

Annahme: 1MByte = 1000kByte (richtig wäre 1MByte = 1024kByte)

$$1.5\text{MByte} = 1500\text{kByte} \Rightarrow 1500\text{kByte} / 1\text{kByte pro Paket} \Rightarrow 1500 \text{ Pakete} \Rightarrow 1499 \text{ Lücken}$$

Übermittlungsdauer + Anz. Lücken · RTD = neue Übermittlungsdauer

$$1.4\text{sec} + 1499 \cdot 0.08\text{sec} = \underline{\underline{121.32\text{sec}}}$$

Annahme: 1MByte = 1024kByte

$$1.5\text{MByte} = 1536\text{kByte} \Rightarrow 1536\text{kByte} / 1\text{kByte pro Paket} \Rightarrow 1536 \text{ Pakete} \Rightarrow 1535 \text{ Lücken}$$

Übermittlungsdauer + Anz. Lücken · RTD = neue Übermittlungsdauer

$$1.4\text{sec} + 1535 \cdot 0.08\text{sec} = \underline{\underline{124.2\text{sec}}}$$

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.

Annahme: 1MByte = 1000kByte (richtig wäre 1MByte = 1024kByte)

$$1.5\text{MByte} = 1500\text{kByte} \Rightarrow 1500\text{kByte} / 1\text{kByte pro Paket} \Rightarrow 1500 \text{ Pakete} \Rightarrow 1499 \text{ Lücken}$$

$$\text{Handshake} + \frac{\text{Anz. Lücken}}{20} \cdot \text{RTD} = \text{neue Übermittlungsdauer}$$

$$2 \cdot 0.08\text{sec} + \frac{1499}{20} \cdot 0.08\text{sec} = \underline{\underline{6.156\text{sec}}}$$

Annahme: 1MByte = 1024kByte

$$1.5\text{MByte} = 1536\text{kByte} \Rightarrow 1536\text{kByte} / 1\text{kByte pro Paket} \Rightarrow 1536 \text{ Pakete} \Rightarrow 1535 \text{ Lücken}$$

Übermittlungsdauer + Anz. Lücken · RTD = neue Übermittlungsdauer

$$2 \cdot 0.08\text{sec} + \frac{1535}{20} \cdot 0.08\text{sec} = \underline{\underline{6.3\text{sec}}}$$

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).

$$2 \cdot \text{RTD} + (1 + 2 + 4 + \dots) \cdot \text{RTD} \rightarrow \underline{\underline{2 \cdot \text{RTD} + 2^{n-1}}}$$

2. Bandbreite

Ein Netzwerk hat eine maximale Entfernung von 50 km. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Kabel beträgt 200'000 km/sec.

a) Bei welcher Bandbreite wäre bei 100 Byte Paketen die Laufzeitverzögerung im Kabel identisch mit der Übertragungszeit des Paketes?

Ausbreitungsgeschwindigkeit im Kabel: $V_{CU} = 200'000 \text{ km/sec}$

$$\text{Laufzeitverzögerung } T_{PD} = \frac{\text{Distanz}}{V_{CU}}$$

$$\text{Übertragungszeit } T_{\ddot{u}} = \frac{\text{Paketgrösse}}{\text{Bandbreite}}$$

$$T_{PD} = T_{\ddot{u}} \Rightarrow \frac{\text{Distanz}}{V_{CU}} = \frac{\text{Paketgrösse}}{\text{Bandbreite}}$$

$$\text{Bandbreite} = \frac{\text{Paketgrösse} \cdot V_{CU}}{\text{Distanz}} = \frac{100 \text{ Byte} \cdot 200'000 \text{ km/sec}}{50 \text{ km}} = \underline{\underline{3.2 \text{ MBit/sec}}}$$

b) Wie hoch wäre sie bei 512 Byte Paketen?

$$\text{Bandbreite} = \frac{\text{Paketgrösse} \cdot V_{CU}}{\text{Distanz}} = \frac{512 \text{ Byte} \cdot 200'000 \text{ km/sec}}{50 \text{ km}} = \underline{\underline{16.4 \text{ MBit/sec}}}$$

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?

Mittels ping und einem Host am Entsprechenden Standort.

Ping www.hslu.ch

Ping www.adelaide.edu.au

4. Konkrete Protokolle im Stack zuordnen

Ordnen Sie folgende Protokolle in den OSI Stack ein:

UDP / IP / IEEE 802.11 / HTTP / SNMP / MIME / FTP / X.25 / Q.931 / X.215

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

Protokoll	OSI Layer		
UDP	Layer 4	Transport	Segments
IP	Layer 3	Network	Packets
IEEE 802.11	Layer 2	Data-Link	Frames
HTTP	Layer 7	Application	Data
SNMP	Layer 7	Application	Data
MIME	Layer 7	Application	Data
FTP	Layer 7	Application	Data
X.25*	Layer 1	Physical	Bits
Q.931**	Layer 3	Network	Packets
X.215*	Layer 5	Session	Data

* nicht so wichtig

** ISDN user-network interface layer 3 specification for basic call control (Signalisierung bei ISDN)

5. * OSI - Modell

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 heisst das häufigste Protokolle der oberen Schicht?

TCP. UDP

d) Welche Nummer hat die untere Schicht?

2

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

Regelsatz für die Kommunikation zwischen zwei Partner.

b) Dienst

Funktion, die auf Anfrage der oberen Schicht ausgeführt wird.

c) SAP (Service Access Point)

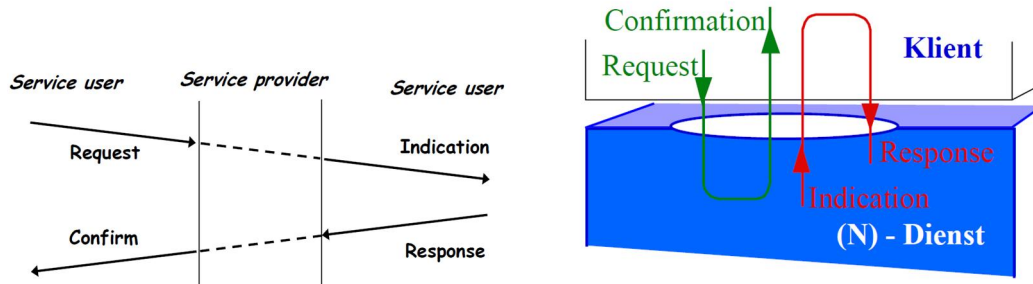
Die Adresse der benachbarten Schichten

d) *Segmentieren/Reassemblieren

Senden: grosse Pakete in kleine aufteilen

Empfangen: kleine Pakete in ein grosses zusammensetzen

7. Begriffsdefinitionen beim OSI - Modell
 Erklären Sie die Begriffe Response, Confirm, Indicate und Request mit einer Skizze und je einer genauen Definition in Worten.



Primitive	Meaning	Bedeutung
Request	<i>Invocation of a service by a service user</i>	<i>Anforderung vom Klienten</i>
Indication	<i>Notification from the service provider that a request has been invoked</i>	<i>Antwort vom Klienten</i>
Response	<i>Acknowledgement issued by a service user in response to an indication</i>	<i>Anzeige vom Dienst</i>
Confirm	<i>Acknowledgement from the service provider in response to the request</i>	<i>Bestätigung vom Dienst</i>

