

Tutoriumsblatt 1

Diskussion: 27./28. April 2021

Aufgabe 1.1: Dienste und Protokolle

- Grenzen Sie die Begriffe *Dienst* und *Protokoll* gegeneinander ab.
- Was bedeuten die Abkürzungen *SDU*, *PDU* und *PCI*, und in welchem Verhältnis stehen die Begriffe zueinander? Erläutern Sie die Begriffe am Beispiel des HTTP¹.

Aufgabe 1.2: Dienstprimitive und Weg-Zeit-Diagramme

Ein Dienst wird über Dienstprimitive bereitgestellt; der Zusammenhang zwischen Dienstprimitiven kann durch Weg-Zeit-Diagramme visualisiert werden.

- Betrachten Sie den Telefondienst auf Folie I-19. Gezeigt ist die Kommunikation zweier Dienstnutzer über den Diensterbringer 'Telefongesellschaft'. Zur Initiierung, Durchführung und Beendigung des Telefongesprächs werden Dienstprimitive verwendet. Dienstprimitive haben generell einen von vier Grundtypen: **Request**, **Indication**, **Response** und **Confirmation**, siehe Folie I-28.

Der auf der Folie dargestellte Ablauf des Telefongesprächs verwendet 'intuitiv' benannte Dienstprimitive. *Geben Sie für jedes Dienstprimitiv an, von wem (Aufrufer) zu wem (Aufgerufener) es geht und welchen Typ es hat.* Nutzen Sie dabei als Bezeichnung der Dienstnutzer und Dienstzugangspunkte die folgenden Namen:



Tragen Sie ihre Lösung in die folgende Tabelle ein:

Nr.	Primitiv beim Telefongespräch	Aufrufer	Aufgerufener	Typ
1	Wahlaktivierung			
2	Wählton			
3	Wahl der Nummer			
4	Klingeln			
5	Freizeichen			
6	Gesprächsannahme			
7	Ende Freizeitzeichen / Gesprächsaufbau			
8	Gespräch	---	---	---
9	Gesprächsbeendigung			
10	Belegtton			

¹http://de.wikipedia.org/wiki/Hypertext_Transfer_Protocol

Erstellen Sie *je ein Weg-Zeit-Diagramm* der Dienste zur Übertragung

- b) einer *WhatsApp-Nachricht* und
- c) einer *E-Mail* vom Absender bis hin zum Mail-Server des Empfängers.

Was sind jeweils Dienstnutzer, was Diensterbringer? Welche Dienstprimitive werden verwendet? Sind die Dienste bestätigt oder unbestätigt?

Aufgabe 1.3: Alternating Bit Protocol

Machen Sie sich noch einmal die Darstellung von Protokollinstanzen anhand von Zustandsübergangsdiagrammen (Automaten) klar. Betrachten Sie dazu eine vereinfachte Darstellung des Alternating-Bit-Protocol, die im Folgenden beschrieben ist:

Zwei Prozesse (Sender und Empfänger) tauschen Nachrichten über ein unzuverlässiges Medium aus. Bei der Übertragung über das Medium können Daten verloren gehen, eine Verfälschung von Daten findet allerdings nicht statt. Daher nutzen Sender und Empfänger zur Übertragung einen Dienst O , der auf das Medium aufgesetzt wird und eine zuverlässige Übertragung ermöglicht:

Die empfangende Instanz von O (bezeichnet mit E) bestätigt jede Nachricht der sendenden Instanz S , damit diese weiß, ob eine Nachricht erfolgreich zugestellt wurde oder ob sie verlorengegangen ist und neu übertragen werden muss. Um unterscheiden zu können, welche Bestätigung zu welcher Nachricht gehört, werden die Nachrichten abwechselnd mit den Bits 0 und 1 markiert, und diese Markierung wird auch in die Bestätigung aufgenommen. S kann erst die nächste Nachricht senden, wenn sie eine Bestätigung erhalten hat, dass die vorherige Nachricht erfolgreich übertragen wurde. Da Nachrichten verloren gehen können, wird das Senden einer Nachricht so lange wiederholt, bis klar ist, dass diese Nachricht auch angekommen ist.

Die beiden Prozesse verhalten sich wie folgt:

Sender: S erhält vom Sender die zu versendenden Daten (Aktion `accept`), versieht diese mit dem nächsten Markierungs-Bit (0 oder 1, beginnend mit 0) und schickt sie an den Empfänger (Aktion `send0`). Sobald eine Bestätigung der Nachricht eintrifft (`ack0`), kann er die nächste Nachricht des Senders entgegennehmen (`accept`). Diese wird mit Bit 1 markiert und durch `send1` versendet, usw. Wird eine bestimmte Zeit lang keine Bestätigung empfangen, wird die Nachricht mit der gleichen Nummer noch einmal wiederholt.

Empfänger: E empfängt eine Nachricht von S (mit Bit 0, `send0`), gibt diese Nachricht nach oben an den Empfänger weiter (`deliver`) und schickt die Bestätigung (`ack0`) zurück. Sobald eine neue Nachricht eintrifft (mit Bit 1, `send1`), kann diese wieder nach oben gegeben werden (`deliver`) und es wird ein `ack1` zurückgesendet, usw. Trifft eine Nachricht mit nicht erwarteter Nummer ein, wird die vorherige Bestätigung wiederholt.

Modellieren Sie S und E jeweils durch ein Zustandsübergangsdiagramm.