

Praktikum Rechnernetze und Verteilte Systeme

Block 1

— Einführung —

Termin: 20. – 22.10.2014

1 Vertiefungsaufgaben

Die folgenden Aufgaben sind zur selbstständigen Vertiefung des vermittelten Stoffs gedacht. Die Lösung der Aufgaben ist freiwillig, der Stoff aber Prüfungs-relevant.

Musterlösung zu Aufgabe 4:

- a) Durch die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit von Signalen (maximal die Vakuumlichtgeschwindigkeit, in der Praxis meist nur 200 000 km/s) kommt ein Signal nicht sofort nach dem Absenden am Empfänger an, sondern wird abhängig von der Länge des Weges verzögert. Die Ausbreitungsverzögerung gibt an, wie lange der gleiche Teil des Signals/der Nachricht (z.B. Beginn des ersten Bits) vom Sender zum Empfänger benötigt. Sie ist nur abhängig von der Länge des Weges und der Ausbreitungsgeschwindigkeit ($T_p = d/v$).
- b) Die einzelnen Bits einer Nachricht werden i.d.R. seriell, d.h. nacheinander übertragen. Jedes Bit wird dabei durch ein physikalisches Signal einer gewissen zeitlichen Länge repräsentiert (z.B. Spannungsverlauf). Aus physikalischen Gründen kann die Länge dieses Signals nicht beliebig klein gewählt werden. Ein Übertragungskanal kann daher nur eine begrenzte Anzahl an Datenbits pro Zeiteinheit übertragen; wieviele wird durch die Übertragungsrate angegeben.
Die Übertragungsverzögerung ist nun die Zeit, die benötigt wird, alle Bits eines Pakets auf die Übertragungsleitung zu schicken. Sie ist nur abhängig von der Länge des Pakets und der Übertragungsrate ($T_t = l/R$). Sie ist insbesondere **nicht** von der Länge der Leitung abhängig.
- c) Der Sender braucht ggf. Zeit ein Paket zusammenzubauen, der Empfänger um es zu interpretieren und eine passende Antwort zu generieren.
- d) Es kann immer nur ein Paket gesendet werden. Sollen mehrere Pakete verschickt werden, so muss dies nacheinander geschehen. Zu diesem Zweck werden die Pakete z.B. in eine Warteschlange eingereiht und nacheinander abgearbeitet. Die Zeit, die die Pakete in der Warteschlange verbringen ist das Queuing Delay.

Musterlösung zu Aufgabe 5:

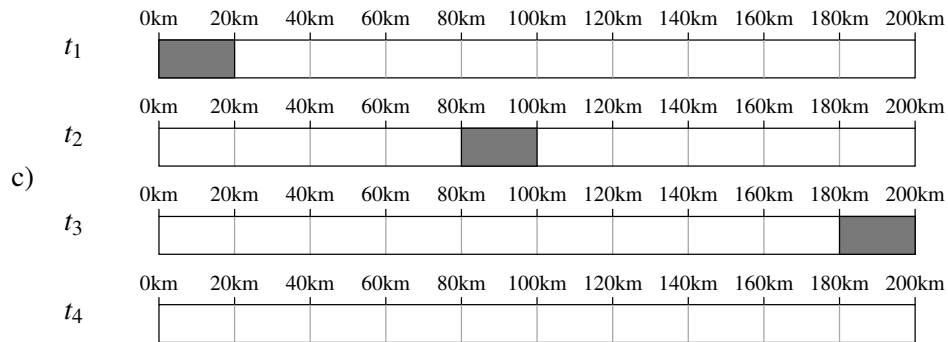
- a) 0,2Mbit = 200kbit = 200000bit
- b) 200000bit

- c) Die Bits, die gerade zwischen den Host unterwegs sind bzw. auf der Leitung.
- d) Allgemein: $w = v/r$ (w = Bitbreite, v = Ausbreitungsgeschwindigkeit, w = Bandbreite) (Ergebnis in Aufgabe: 100m)

Musterlösung zu Aufgabe 6:

a) $t_1 = 10000 \text{ bits} / 100 \text{ Mbps} = 100 \mu\text{s}$

b) $t_3 = 200 \text{ km} / 200000 \text{ km/s} = 1000 \mu\text{s}$, $t_4 = t_1 + t_3 = 1100 \mu\text{s}$



d) $N = t_3 / t_1 = 10$

e) $t_{4b} = 2 \text{ ms}$, $t_{4c} = 101 \text{ ms}$, $t_{4d} = 100,1 \text{ ms}$,