

## TechGl4 Praktikum Block 1

Daniel Happ  
([happ@tkn.tu-berlin.de](mailto:happ@tkn.tu-berlin.de))

20. Oktober 2014

# Outline

---

**1** Organisatorisches

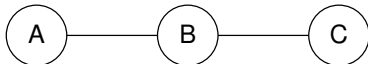
**2** Aufgabe 1

# Organisatorisches

- Praktikum mit vorwiegend praktischen Aufgaben; im Termin und zu Hause zu lösen
- Jeweils ca. 1 Woche vorab auf ISIS Seite veröffentlicht
- Praktikum aufgeteilt in 8 Blöcke à 2 Termine:
  - Vor jedem Block:
    - Vorbereitungsaufgaben (Sind VORHER zu Hause zu machen!!!)
    - Vertiefungsaufgaben (freiwillig aber dringend empfohlen)
  - Während des 1. Termins:
    - Vorbereitungstest zur Überprüfung der Vorbereitung (einzeln)
    - Vertiefender Theorieteil durch Tutor ( 20-30min)
    - Praxisaufgaben in Gruppen mit Unterstützung des Tutors
  - Zwischen den Terminen:
    - Aufgaben vervollständigen und EINREICHEN! (3er Gruppen)
  - Während des 2. Termins:
    - weiterführende Praxisaufgaben (Erweiterung/Messung)
    - Rücksprache mit dem Tutor

# Aufgabenstellung

Eine Nachricht mit einer Nutzdatenlänge von  $p = 10000$  Bits soll von A über B nach C verschickt werden (siehe Grafik). Jede der beiden Verbindungen hat eine Datenrate von  $r = 100$  kbps (1 kbps=1000 bits per second) und eine Verzögerung von  $d = 10$  ms. Es treten keine weiteren Verzögerungen auf. Zum Versenden muss jedes Paket mit einem Header von  $h = 100$  Bits versehen werden.



## Aufgabe 1a)

### Aufgabe

Wie lange benötigt die Nachricht vom Beginn des Versendens bei A bis sie komplett bei C angekommen ist, wenn sie in einem Paket geschickt wird?

- Verzögerung je Strecke:  $2d$
- Verzögerung um das Paket über einen Hop zu schicken:  $\frac{p+h}{r}$
- Gesamtverzögerung:  $2d + 2\frac{p+h}{r} = 0,222 \text{ s} = 222 \text{ ms}$

## Aufgabe 1b)

### Aufgabe

Wie lange benötigt die Nachricht vom Beginn des Versendens bei A bis sie komplett bei C angekommen ist, wenn sie in 5 Paketen geschickt wird? Bitte beachten Sie das Store-and-Forward Prinzip der Paketvermittlung.

- Größe der Pakete mit Header:  $s = h + p/5 = 2100$  bits
- Paket muss vollständig angekommen sein, bevor es weitergeschickt wird.
- Pro Hop wird jedes Packet erneut um den Transmission Delay verzögert.
- $T = 2d + 6\frac{s}{r} = 146$  ms

# Aufgabe 1c)

## Aufgabe

Stellen Sie bitte die **symbolische** Formel für die Gesamtverzögerung  $T(n)$  in Abhängigkeit von der Anzahl der Pakete  $n$  und mit den Parametern  $p$ ,  $h$ ,  $r$  und  $d$  auf (keine Zahlenwerte!)

- Lösung 1a:  $T = 2d + 2\frac{p+h}{r}$
- Lösung 1b:  $T = 2d + 6\frac{p/5+h}{r}$
- Allgemeine Lösung:  $T(n) = 2d + (n+1)\frac{p/n+h}{r}$

## Aufgabe 1d)

### Aufgabe

Begründen Sie bitte **kurz** warum es **nicht** sinnvoll ist, die Nachricht in sehr viele Pakete aufzuteilen!

- Zum Payload kommt ein Header fester Größe hinzu.



# Aufgabe 1e)

## Aufgabe

In wie viele Pakete sollte man die Nachricht im Allgemeinen (symbolisch rechnen) aufteilen, damit die Gesamtverzögerung minimal wird? Welche Paketanzahl ergibt sich daraus für die oben angegebene Nutzdaten- und Header-Länge?

- $T(n)$  muss minimiert werden
- Ableitung von  $T(n)$  muss 0 sein
- $T(n)$  ableiten:  $T(n) = 2d + (n + 1)\frac{h+p/n}{r}$

$$T(n) = 2d + \frac{nh}{r} + \frac{h}{r} + \frac{p}{r} + \frac{p}{nr}$$

$$\frac{dT(n)}{dn} = \frac{h}{r} - \frac{p}{n^2 r} \quad \frac{dT(n)}{dn} = \frac{1}{r} \left( h - \frac{p}{n^2} \right)$$

## Fortsetzung Aufgabe 1e)

### Aufgabe

In wie viele Pakete sollte man die Nachricht im Allgemeinen (symbolisch rechnen) aufteilen, damit die Gesamtverzögerung minimal wird? Welche Paketanzahl ergibt sich daraus für die oben angegebene Nutzdaten- und Header-Länge?

- $\frac{dT(n)}{dn}$  gleich Null setzen
- $0 = h - \frac{p}{n^2}$
- $n = \sqrt{\frac{p}{h}}$
- Lösung für Zahlenwerte:  $n = 10$