

## PS Netze und Verteilte Systeme (NVS) SS 2021

### Aufgabenblock 1, bis Do 22.4.2021

Die HA-Lösungen (Scan/Foto von handschriftlichen Skizzen und Aufzeichnungen!) als PDF mit passendem Dateinamen bitte bis zum Vorabend 18 Uhr per e-mail von Ihrem Uni-Mail-Account senden an [bernhard.collini-nocker@sbg.ac.at](mailto:bernhard.collini-nocker@sbg.ac.at) mit Betreff: [NVS21] AB1

1. Berechne mit Hilfe des *Nyquist* Theorems:

- (a) Ein ISDN Kanal überträgt 8.000 Symbole/Sekunde mit je 8 Bit.
  - (i) Wie hoch ist die Übertragungsgeschwindigkeit (Bit/s)?
  - (ii) Wie hoch ist die maximale mögliche Frequenz eines Telefonats, das darüber übertragen wird?
  - (iii) Wie viele verschiedene Spannungswerte des Analogsignals können unterschieden werden?
- (b) Ein Satellitenkanal hat eine Kapazität von 30 MegaSymbols pro Sekunde. Wieviele verschiedene Zustände pro Symbol sind notwendig um Daten mit einer Rate von 150 MBit/s übertragen zu können?

2. Ein Radfahrer transportiert ein 100 GB UHD-bd Medium mit 10 km/h über eine Distanz von 1 km von A nach B.

- (a) Welche Datenrate erreicht er dabei?
- (b) Wie hoch ist die Latenzzeit?
- (c) Wie viele Daten hat er in einer Stunde nach B transportiert?
- (d) Zeichne ein Diagramm mit der übertragenen Datenmenge und der Zeit als Achsen.
- (e) Angenommen der Radfahrer fährt bei jeder Fahrt mit einer anderen Geschwindigkeit: Zeichne ein Diagramm mit der Fahrzeit von A nach B und der jeweils erreichten Datenrate als Achsen.

3. Welche Datenmenge befindet sich gleichzeitig im Glasfaserkabel des AConet (die aktuelle Übertragungskapazität findet man unter <http://aco.net>) zwischen der Universität Salzburg und der Universität Wien (Annahme: Distanz Salzburg Wien ist etwa 300 km).

Hinweis: Die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Licht in Glas ist etwa 2/3 der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum (~300 000 km/s).

4. Ein Protokoll-Stack habe eine N-schichtige Hierarchie. Die Anwendungen erzeugen Nachrichten von M Byte Länge. Auf jeder Schicht wird ein H Byte großer Header hinzugefügt. Welcher Teil der Netzwerk-“Bandbreite“ wird für die Nutzdaten verwendet? Was ist der Overhead? Diskutiere das Ergebnis im Hinblick auf die Anzahl der Schichten N, Größe der Header H und Größe der Nachrichten M.

Wie lange hat die Ausarbeitung gedauert?