



INSTITUT FÜR  
BETRIEBSSYSTEME UND RECHNERVERBUND  
Übungen zur Vorlesung „Computernetze 1“

Johannes Morgenroth  
morgenro@ibr.cs.tu-bs.de



### 3. Übungsblatt: Flusskontrolle, LAN und MAC-Verfahren

SS 2009

07.05.2009

#### Aufgabe 1: Sequenznummern

- Warum muss bei einem Sliding-Window-Verfahren der verfügbare Sequenznummernraum mindestens doppelt so groß sein wie die maximale Fenstergröße?
- Welche Probleme können auftreten? Geben Sie ein oder mehrere Beispiele an.

#### Aufgabe 2: Sliding Window

Gegeben sei ein Szenario mit zwei Stationen, bei der eine Station Daten zu einer anderen senden möchte. Der Datenaustausch geschieht mittels Sliding-Window-Technik zur Flusskontrolle. Dabei sollen maximal 4 Pakete unbestätigt gesendet werden können, die Sequenznummern werden Modulo 8 berechnet.

Tragen Sie in der Skizze auf der nächsten Seite die jeweilige Ober- und Untergrenze des Sendefensters (links) und des Empfangsfensters (rechts) in die Uhren ein. Zeichnen Sie zusätzlich die Bestätigungen des Empfängers in die Skizze ein. Der Empfänger bestätigt hierbei alle Datenpakete positiv und nicht kumulativ (d.h. jedes Paket einzeln). Gehen Sie weiterhin davon aus, dass auf Empfängerseite ein Puffer für maximal 4 Pakete vorhanden ist.

#### Aufgabe 3: Quittierungsmechanismen

Welche Quittierungsmechanismen kennt HDLC?

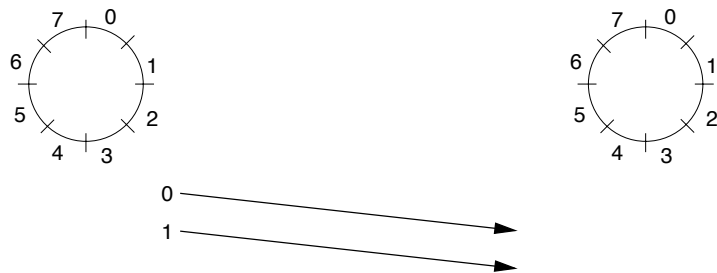
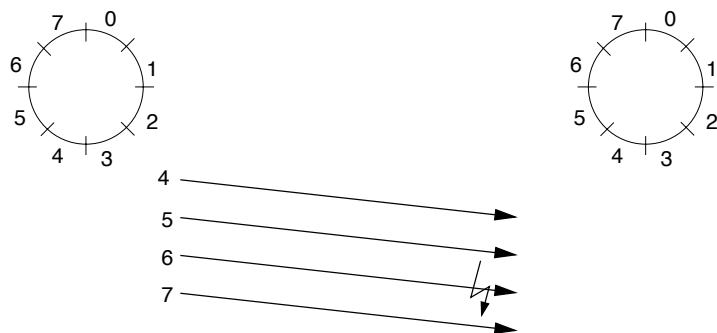
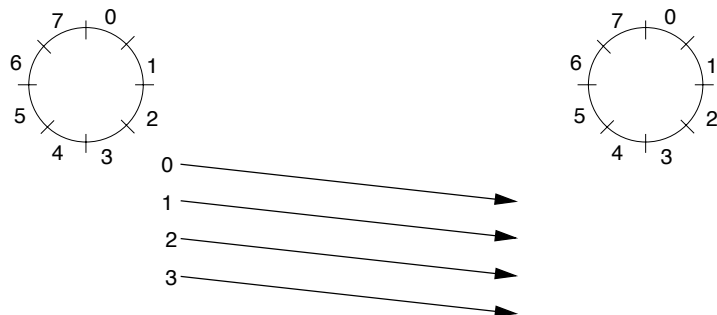
#### Aufgabe 4: ALOHA

- $N$  Stationen teilen sich einen *Pure-ALOHA*-Kanal mit 56 kbps. Jede Station sendet durchschnittlich alle 100 s einen 1000-Bit-Frame, auch wenn der vorherige noch nicht gesendet werden konnte. Wie hoch ist der maximale Wert für  $N$ ?
- Vergleichen Sie das Delay von *Pure ALOHA* und *Slotted ALOHA* sowohl bei niedriger als auch bei hoher Last. Welches ist geringer? Erklären Sie Ihre Antwort.
- 10000 Flugreservierungssysteme konkurrieren um einen einzelnen *Slotted-ALOHA*-Kanal. Eine durchschnittliche Station macht pro Stunde 18 Reservierungsanfragen. Ein Slot dauert 125  $\mu$ s. Wie hoch ist die ungefähre Kanalauslastung?
- Eine große Anzahl von ALOHA-Benutzern erzeugt pro Sekunde 50 Anfragen (inkl. Originale + Retransmissions). Die Slots sind 40 ms lang.

- (i) Wie hoch ist die Erfolgswahrscheinlichkeit beim ersten Versuch?
  - (ii) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, nach exakt  $k$  Kollisionen erfolgreich zu sein?
  - (iii) Wie hoch ist die erwartete Anzahl von Sendeversuchen, die zum Erfolg nötig sind?
- e) Messungen eines *Slotted-ALOHA*-Kanals mit vielen Nutzern zeigen, dass 10 Prozent der Slots unbenutzt sind.
- (i) Bestimmen Sie die Kanalauslastung  $G$ .
  - (ii) Wie hoch ist der Durchsatz?
  - (iii) Ist der Kanal über- oder unterlastet?

Sender

Empfänger



Timeout

