



2.5.1 Datennetze I

Planspiele zu Zugriffsverfahren

Du kennst bestimmt die Situation, wenn alle durcheinanderreden und keiner mehr etwas versteht. Um das zu vermeiden, muss die Kommunikation in Netzen genau festgelegt werden. Ein Beispiel für eine solche Regelung ist die Empfangsbestätigung für Nachrichten.

Vielleicht kennst du die Redewendung „alles roger“? - Das bedeutet so viel wie „alles in Ordnung“. Im Funkverkehr dient das Wort „roger“ der Bestätigung des Empfangs einer Nachricht. So wie mit „over“ ein Teilnehmer den Kanal freigibt, wird mit „roger“ der Empfang quittiert.

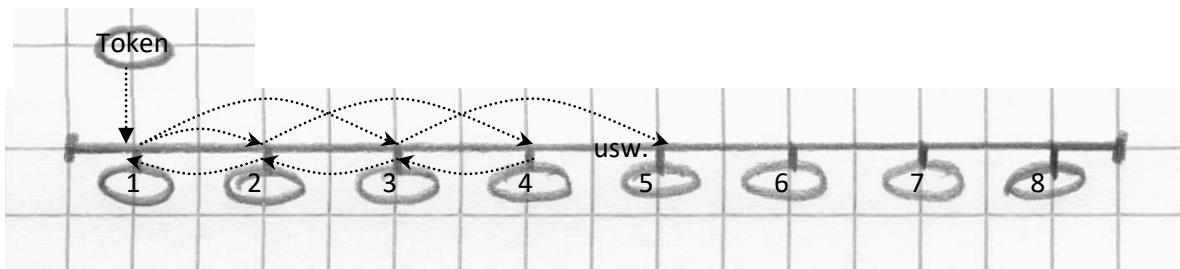
Um Missverständnisse beim Buchstabieren zu vermeiden, gibt es Buchstabiertafeln.

Im Deutschen wird der Buchstabe A mit Anton („A wie Anton“) buchstabiert, B mit Berta usw. (DIN 5009, Stand: 2009)

Ähnlich werden Nachrichten auch in manchen Computernetzen quittiert. Wenn ein Computer nach einer bestimmten Wartezeit keine Empfangsbestätigung zu einer gesendeten Nachricht erhält, sendet er diese Nachricht nochmals.

Token-Passing

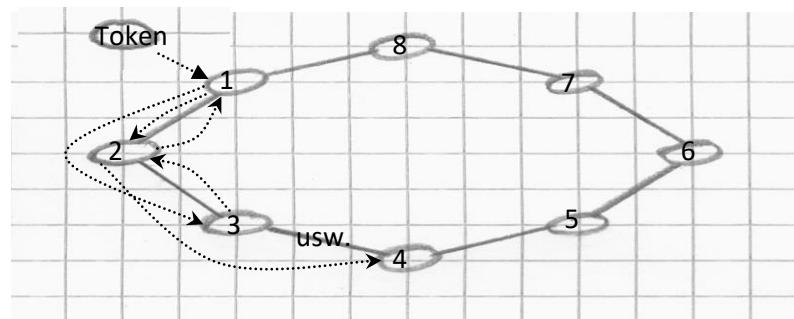
1. Jeder überlegt sich zwei Nachrichten, die er jeweils gerne einem bestimmten Mitschüler zukommen lassen möchte und schreibt diese Nachricht auf eine Karte.
 - a) Bildet eine Reihe. Diese Reihe stellt den Bus dar. Jeder erhält durch Abzählen eine fortlaufende Nummer. Ein Schüler oder der Lehrer befindet sich nicht im Bus. Er spielt die Rolle des Token: Die Teilnehmer dürfen dem Token eine Nachricht mitgeben. Die Nummer des jeweiligen Teilnehmers dient dazu, den Sender und den Empfänger zu adressieren.

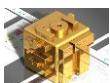


- b) Jetzt wird die Zeit gestoppt, bis jeder seine Nachricht „an den Mitschüler“ gebracht hat:
Der Token bewegt sich von einem Teilnehmer zum nächsten. Wenn er eine Nachricht hat, spricht er nacheinander jeden Teilnehmer an und nennt die Nummer des Adressaten und des Absenders der Nachricht. Wenn der Teilnehmer der Adressat ist, nimmt er die Nachricht entgegen, ansonsten lehnt er sie ab.
Wenn ein Teilnehmer eine Nachricht entgegengenommen hat, schickt er den leeren Token als Empfangsbestätigung (Quittung) an den Absender zurück.
Wenn der Absender den leeren Token erhält, muss er ihn zum nächsten Teilnehmer weiterschicken.
Wenn seine ursprüngliche Nachricht bei ihm eintrifft, er also keine Empfangsbestätigung erhält, muss er diese Nachricht noch einmal abschicken.

2. Wiederholt die Prozedur – jetzt aber nicht in einem Bus, sondern in einem Kreis („Ring“).

➤ Welches Verfahren war schneller?





2.5.1 Datennetze I

CSMA/CD

Am weitesten verbreitet ist derzeit ein anderes Zugriffsverfahren, nämlich CSMA/CD. Das liegt daran, dass dieses Verfahren einfacher und in vielen Situationen schneller ist.

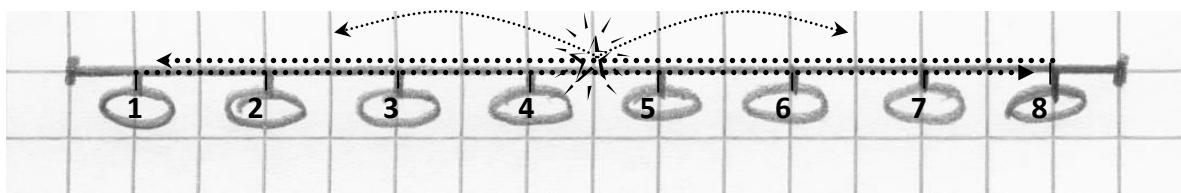
3. Nimm die beiden Nachrichten wieder her, die du gerne einem bestimmten Mitschüler zukommen lassen möchtest oder schreibe neue Nachrichten.

- a) Bildet paarweise einen Bus. Jedes Paar ist ein Gerät, erhält wieder eine fortlaufende Nummer und muss vier Nachrichten übermitteln. Jetzt darf jedes Paar eine Nachricht senden, wenn die Leitung frei ist - wieder mit Absender und Adresse versehen.

Einigt euch schon darauf, wer die Nachricht überbringt, also der Bote ist:

Der Bote darf dann losgehen, wenn die Leitung frei ist, also gerade kein anderer Bote unterwegs ist.

Wenn mehrere Boten gleichzeitig loslaufen, gelten diese als kollidiert und scheiden aus. Sie müssen außerhalb des Busses zurück zu ihrem Partner gehen.



Wenn ein Teilnehmer nicht an der Kollision beteiligt war, schickt er einen Boten los, der die anderen Teilnehmer darüber informiert, dass eine Kollision stattgefunden hat.

- b) Jetzt wird wieder die Zeit gestoppt, bis jeder seine Nachricht übermittelt hat.

Wenn ein Gerät Daten senden möchte, hält es sich an folgenden Ablauf:

1. **Horchen:** Zuerst muss das Medium (der Bus) überwacht werden, ob es belegt ist.

Wenn das Medium frei ist, darf der Bote losgehen.

2. a) Leitung ist frei: **Senden** - Informationsübertragung, zugleich wird das Medium weiter abgehört. Wenn keine Kollision stattfindet, ist die Übertragung erfolgreich abgeschlossen und es kann eine weitere Nachricht übermittelt werden.

3. b) Leitung ist belegt: Überprüfen der Anzahl der Übertragungsversuche (maximal 3).

- Maximum nicht erreicht: Kurz abwarten, dann wieder versuchen **erneut zu senden**.

- Maximum erreicht: Nachricht verwerfen und die nächste Nachricht senden.

4. Ende: Übertragungsmodus verlassen und warten, bis alle anderen Teilnehmer ihre Nachrichten übermittelt haben.

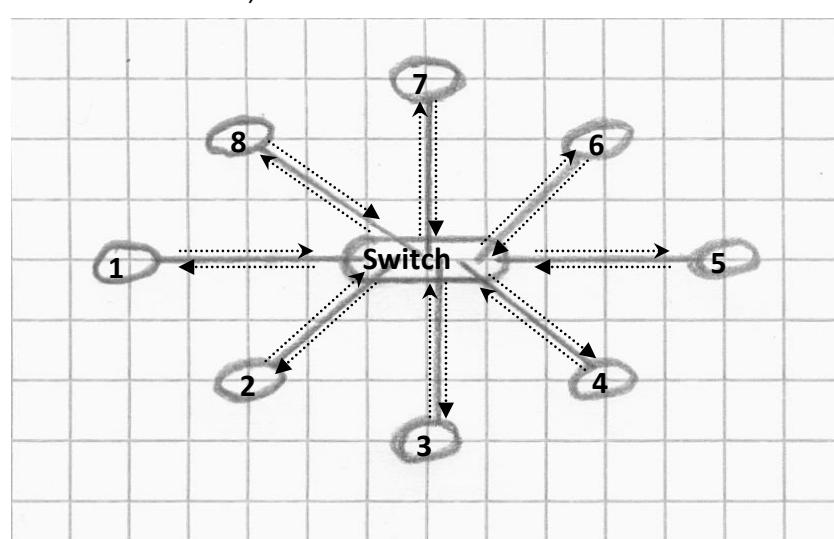
4. Wiederholt die Prozedur – jetzt aber nicht in einem Bus, sondern in einem Stern:

Ein Schüler oder der Lehrer spielt den Switch, der die Boten in die Leitungen verteilt.

Für den Hin- und den Rückweg stehen jedem Teilnehmer unterschiedliche Leitungen zur Verfügung (Vollduplex).

Beim Switch können die Boten anstehen. Es können also keine Kollisionen auftreten.

(Das entspricht der Switching-Methode *Store and Forward* – im Gegensatz zur Methode *Cut-Through*, bei der Daten einfach durchgeleitet werden.)



- Welches war das schnellste Verfahren?