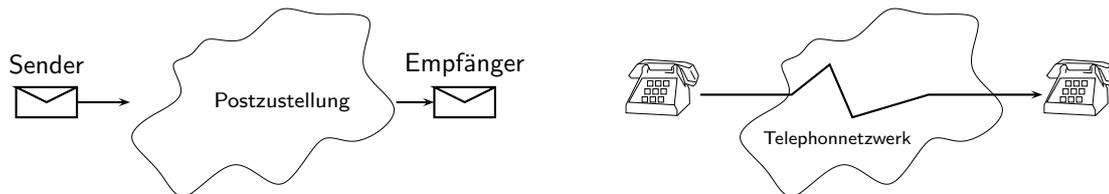


Übungen zur Vorlesung Rechnernetze I, WS 2007/2008 Übungsblatt 3

Besprechung in der Übung am 12./14. November 2007.

Aufgabe 3.1 Verbindungslose und verbindungsorientierte Kommunikation

Eine Möglichkeit, eine Kommunikationsbeziehung genauer zu charakterisieren, ist die Einteilung in verbindungslose und verbindungsorientierte Kommunikation. Beispiele aus dem Alltag wären z.B. die Briefpost und ein Telefongespräch.



1. Erläutern Sie kurz den konzeptionellen Unterschied zwischen verbindungsloser und verbindungsorientierter Kommunikation.
2. Nennen Sie je zwei Beispiel-Dienste.
3. Unter welchen Bedingungen ist eine verbindungslose Kommunikation von Vorteil?

Aufgabe 3.2 Zuverlässiger Datentransfer

In der Vorlesung werden in einer Reihe von Folien durch die Hinzunahme von schrittweise mehr Gegenmaßnahmen gegen bestimmte Kommunikationsstörungen die Grundlagen für Protokolle entwickelt, die zuverlässigen Datentransfer über einen unzuverlässigen Übertragungskanal realisieren sollen.

Fassen Sie in einer Tabelle mit den drei Spalten Störung, Gegenmaßnahme, und Wirkung noch einmal den Gedankengang in deutscher Sprache zusammen. Stellen Sie die Wirkung jeweils in wenigen Stichpunkten so dar, dass daraus auch die Begründung hervorgeht, warum und wie die entsprechende Gegenmaßnahme gegen die Störung wirkt.

Betrachten Sie dabei die folgenden Störungen:

- Bitfehler
- Fehlerhafte ACK/NAK-Pakete
- Paketverlust (packet loss) und doppelte Pakete (duplicates)

Aufgabe 3.3 Fehlererkennung

Bei der Übertragung von Daten über die physikalische Verbindungsleitung kann das gesendete Signal so verfälscht werden, dass der Empfänger dieses falsch interpretiert (z.B. statt einer Null eine Eins liest). Diese Bitfehler können bei leitergebundenen Verbindungen zum Beispiel durch Signaldämpfung oder Reflexionen entstehen. Bei der Übertragung auf der Luftschnittstelle können sie durch elektromagnetisches Rauschen, Dämpfung oder bei der Signalausbereitung entstehen.

Die Bitfehlerrate, also die Wahrscheinlichkeit, dass ein Bit falsch übertragen wird, ist vom Übertragungsmedium abhängig und bewegt sich im Bereich von 10^{-6} (Funkverbindung) über 10^{-8} (Twisted Pair Kabel) bis hin zu 10^{-12} (Lichtwellenleiter).

Die Paritätsprüfung ist Ihnen aus der Vorlesung bekannt. Diese Verfahren ermöglicht aber nur festzustellen, ob überhaupt ein Fehler aufgetreten ist oder nicht.

Eine Erweiterung ist ein Schema mit zweidimensionaler Parität, bei welchem sowohl die Zeilen, als auch die Spalten mit einem Paritätsbit versehen werden.

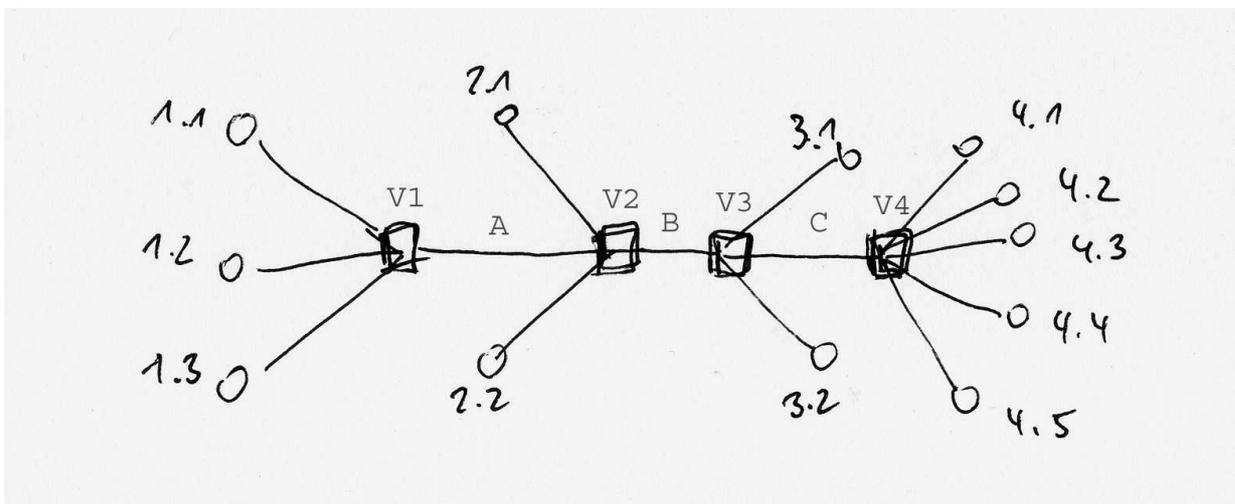
Gegeben seien folgende Eingabe-Bitmuster:

- A) 0101 1010 und
- B) 1100 1100

1. Welcher Vorteil ergibt sich beim Verfahren mit zweidimensionaler Parität gegenüber der einfachen Paritätsprüfung einer Bitfolge?
2. Die Korrektheit der Übertragung dieser Bitmuster soll mittels Prüfsummen gesichert werden. Welches Ausgabe-Bitmuster ergibt sich
 - nach Anwendung eines zweidimensionalen Paritätsschemas (2 Zeilen x 4 Spalten)? Bitten geben Sie Ihre Lösungen für die beide Bitmuster mit *gerader Parität* an. Die sich ergebenden Bitfolgen nennen wir A_{par} und B_{par} .
 - durch Hinzufügen einer CRC-Prüfsumme, die mit dem Generatorpolynom $x^3 + 1$ erzeugt wurde? Die sich ergebenden Bitfolgen nennen wir A_{CRC} und B_{CRC} .
3. Bei der Übertragung der entstehenden Ausgabe-Bitmuster A_{CRC} bzw. B_{par} wird jeweils das zweite Bit durch eine Störung invertiert. Zeigen Sie für beide obige Methoden (zweidimensionale Parität und CRC), dass der Fehler vom Empfänger erkannt werden kann.

Aufgabe 3.4 Überlaststeuerung und Flusssteuerung

1. Erklären Sie die Begriffe Überlaststeuerung (auch Überlastkontrolle, Stausteuering, Staukontrolle) (congestion control) und Flusssteuerung (auch Flusskontrolle) (flow control)! Beziehen Sie dabei die Puffer in Netzkomponenten, sowie Sender und Empfänger mit ein!
2. Berechnen Sie für folgendes Szenario die Senderaten, auf die die Sender gedrosselt werden müssen, wenn die Bandbreite jedes einzelnen Links fair aufgeteilt werden soll. Fair soll hier heißen: Jedem Flow steht zunächst ein Anteil von Bandbreite durch Anzahl Flows auf jedem Link zur Verfügung. Wenn ein Flow davon nicht alles nutzt, wird die zur Verfügung stehende Bandbreite an die anderen gleichmäßig verteilt.



Ursprünglich wollten die Sender mit folgenden Raten senden:

- 1.1 an 4.1: 4 MBit/s
- 2.1 an 3.2: 10 MBit/s
- 2.2 an 4.2: 2 MBit/s
- 1.2 an 4.3: 8 MBit/s

(Zur Vereinfachung nehmen wir an, dass in diesem Netz aller Verkehr von links nach rechts fließt.)

Die Links A, B, C haben eine max. Übertragungsrates von 20 MBit/s, alle anderen Links 10 MBit/s.