



4. Blatt: Network Protocols and Architectures WS 08/09

Aufgabe 1: (20 Punkte) *Zuverlässiger Datentransfer*

In der Vorlesung (siehe Folien zu RDТ) wurden verschiedene Maßnahmen vorgestellt, die helfen, Kommunikationsstörungen entgegenzuwirken und einen verlässlichen Datentransfer über einen un-verlässlichen Übertragungskanal ermöglichen. Fasse in einer Tabelle mit den drei Spalten Störung, Gegenmaßnahme und Wirkung noch einmal den Gedankengang zusammen. Stelle die Wirkung jeweils in wenigen Stichpunkten so dar, dass daraus auch die Begründung hervorgeht, warum und wie die entsprechende Gegenmanahme gegen die Störung wirkt. Betrachte dabei die folgenden Störungen:

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

Aufgabe 2: (10 + 10 + 10 = 30 Punkte) *Grundlagen Transportprotokolle*

- (a) Angenommen, Telnet-Client A baut eine Verbindung zu einem Server S auf. Etwa gleichzeitig baut auch Telnet-Client B eine Verbindung zum Server S auf. Nenne mögliche Quell- und Zielports für
- die Segmente, die von A an S geschickt werden
 - die Segmente, die von B an S geschickt werden
 - die Segmente, die von S an A geschickt werden
 - die Segmente, die von S an B geschickt werden

Wenn A und B auf unterschiedliche Hosts laufen, ist es dann möglich, dass die Quellportnummern in den Segmenten von A nach S gleich der Quellportnummer in den Segmenten von B nach S sind? Gilt dies auch, wenn A und B auf dem gleichen Host laufen?

- (b) Warum gibt es UDP? Würde es nicht reichen, wenn Prozesse reine IP-Pakete verschicken würden? Gib die zwei Protokollfunktionen (transport layer services) von UDP an und erkläre sie.
- (c) Sowohl TCP als auch UDP benutzen Portnummern, um die Zielentität zu identifizieren, an die eine Nachricht geschickt werden soll. Gib zwei Gründe an, warum für diese Protokolle Portnummern als abstrakte IDs eingeführt wurden, anstatt Prozessnummern zu nutzen, die es bereits gab, als diese beiden Transportprotokolle entwickelt wurden.

Aufgabe 3: (20 Punkte) *Negative Empfangsbestätigung*

Betrachte ein zuverlässiges Datenübertragungsprotokoll, das nur negative Empfangsbestätigungen (NAK) benutzt. Nimm an, dass der Absender nur gelegentlich Daten verschickt. Wäre dieses Protokoll, im Vorteil gegenüber einem Protokoll das nur ACKs benutzt? Begründe deine Antwort?

Nimm nun an, dass der Absender viele Daten verschickt und dass die Verbindung von Absender zu Empfänger nur wenige Pakete verliert. Wäre in diesem zweiten Fall ein Protokoll, das nur NAKs kennt, im Vorteil? Warum?

Bitte wenden!

Aufgabe 4: (30 Punkte) *Zuverlässiger Broadcast*

Betrachte ein Szenario, in dem ein Rechner A gleichzeitig an zwei weitere Rechner B und C Nachrichten senden will. A ist mit B und C über einen Broadcast-Kanal verbunden, d. h. ein Paket, das von A versendet wurde, wird durch den Kanal sowohl an B als auch an C ausgeliefert. Nimm an, dass der Broadcast-Kanal, der A, B und C verbindet, unabhängig Nachrichten verlieren und verfälschen kann. (Z. B. kann eine Nachricht, die von A gesendet wurde, korrekt von B empfangen werden, aber verfälscht von C.) Entwirf ein Fehlerbehandlungsprotokoll, das Stop-and-Wait-basiert¹ ist, um Daten zuverlässig übertragen zu können. Dabei soll Rechner A keine neuen Daten von der darüberliegenden Schicht entgegennehmen, bis er sicher ist, dass sowohl B als auch C das aktuelle Paket korrekt empfangen haben. Zeichne und beschreibe endliche Zustandsmaschinen („Finite State Machines (FSM)“, siehe Vorlesungsfolien zum Thema RDT) für A und C. (Hinweis: die Zustandsmaschinen für B und C sollten im Wesentlichen identisch sein.) Beschreibe die benutzten Paketformate.

Abgabe bis Mittwoch, den 19. November 2008 in Papierform:

- Postfach im Telefunkenhochhaus (Erdgeschoss, hinter dem Pfortner rechts): nur bis 09:55 h s. t.
- Abgabekisten in der (dt.) Vorlesung: nur bis 10:15 h s. t.

Bitte gib auf deiner Lösung deinen Namen, deine Matrikelnummer und den Namen deines Betreuers an.

¹Ein Stop-and-Wait-basiertes Protokoll wartet nach dem Versenden von Daten auf eine Empfangsbestätigung, bevor weitere Daten gesendet werden.