

Vernetzte Systeme

Übung 3

Ausgabe: **6. November 2002**

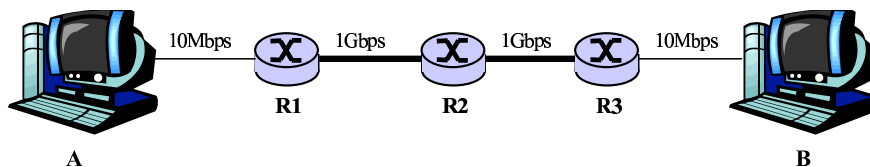
Abgabe: **18. November 2002**

Bitte schreiben Sie immer Ihre(n) Namen auf die Lösungsblätter.

1 Paketvermittlung (7 Punkte)

Sie haben in der Vorlesung gehört, dass Nachrichten in Pakete aufgeteilt werden. In dieser Aufgabe sehen wir verschiedene Auswirkungen der gewählten Paketgrösse.

Nehmen wir an, wir wollen 1 MB Daten von Rechner A zu Rechner B übermitteln. Der uns zur Verfügung stehende Weg sei vorgegeben und führe über drei Router, die Pakete gemäss "store-and-forward" (siehe Kapitel 1, Folie 20) weiterleiten. Die Verbindungen am Rand haben jeweils eine Bandbreite von 10 Mbps und im Kern 1 Gbps. Wir betrachten in dieser Aufgabe nur Übertragungsverzögerungen und vernachlässigen alle anderen Verzögerungen (also Ausbreitungs-, Warteschlangen- und Knotenverzögerung).



- (2 Punkte) Wie lange dauert die Übertragung von A nach B, wenn die Daten als ein grosses Paket übertragen werden?
- (2 Punkte) Wie lange dauert die Übertragung von A nach B, wenn wir in 100 gleich grossen Paketen übertragen?
- (2 Punkte) Die Übertragung in kleineren Paketen ist schneller als in grösseren. Kann man Pakete beliebig klein machen? Überlegen Sie sich, warum das in der Praxis nicht möglich ist, und notieren Sie Ihre Idee.
- (1 Punkt) Nehmen Sie an, bei der Übertragung können Pakete verloren gehen oder Fehler auftreten. Würden Sie eher grosse oder kleine Pakete übertragen wollen? Argumentieren Sie.

2 Flusssteuerung (5 Punkte)

Wenn ein Sender schneller sendet, als der Empfänger die empfangenen Daten verarbeiten kann, werden diese meistens auf Empfängerseite gepuffert. Pufferspeicher sind jedoch begrenzt. Um ein Überlaufen des Puffers zu vermeiden, haben Transportprotokolle eine (typischerweise auf der Sicherungsschicht angesiedelte) **Flusssteuerung**. Die Aufgabe der Flusssteuerung ist es, den Empfänger vor einem zu grossen Zufluss von Paketen eines Senders und damit auch vor dem Überlaufen des Puffers zu schützen. Eine einfache Flusssteuerung kann mittels **Halt-** und **Weiter-** Nachrichten realisiert werden, die der Empfänger dem Sender in entgegengesetzter Richtung des Datenflusses übermittelt.

- a) (2 Punkte) Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Produkt von Verzögerung V und Bandbreite R einer Verbindung und der benötigten Puffergrösse?
- b) (1 Punkt) Angenommen, der Empfänger schickt dem Sender sofort eine Halt-Nachricht, sobald er merkt, dass er mit der Verarbeitung der Daten nicht mehr nachkommt. Wie gross muss der Puffer des Empfängers dimensioniert sein, damit keine Pakete verloren gehen?
- c) (2 Punkte) Im Internet können die verschiedenen Teilstrecken (Hops) einer Verbindung von A nach B mit verschiedenen Technologien wie Modem- oder Satellitenverbindungen realisiert sein. Welche Probleme ergeben sich, wenn die Teilstrecken unterschiedliche Bandbreiten haben?

3 Gemischte Aufgaben (5 Punkte)

- a) (1 Punkt) Wie lang (in Metern) ist ein Bit auf einer 2 Gbps Glasfaserverbindung?
- b) (2 Punkte) Nennen Sie zwei wesentliche Argumente für geschichtete Protokolle. Nach welchen Kriterien sollten die Schichten gebildet werden?
- c) (2 Punkte) Im Internet werden viele Dienste auf Basis des **Client-Server**-Prinzips angeboten. Dabei stellt der Client eine Anfrage an den Server in Form einer Nachricht. Daraufhin bearbeitet der Server die Anfrage und schickt eine Antwort, ebenfalls in Form einer Nachricht, an den Client zurück. Ein Beispiel für einen auf dem Client-Server-Prinzip basierenden Dienst ist das WWW. Die Anfragenachricht enthält die Adresse der gewünschten Webseite, als Antwort wird die entsprechende Seite zurückgeschickt.

Ihre Aufgabe: Dokumentieren Sie die Schritte, die nötig sind, um die Homepage der Vorlesung "Vernetzte Systeme" <http://dcg.inf.ethz.ch/lectures/vernetzte.systeme/> unter Verwendung von `telnet` herunterzuladen. Kopieren Sie dazu Ihre Terminal-Eingaben und die erhaltenen Antworten in eine Textdatei, die Sie ausdrucken, kommentieren und abgeben.