



## 8. Blatt: Network Protocols and Architectures WS 07/08

### Aufgabe 1: (15 + 15 = 30 Punkte) *Diskussion über TCP*

- Es ist bekannt, dass eine Anwendung mehrere TCP-Verbindungen starten kann, um mehr Datendurchsatz (oder eine geringere Übertragungszeit) zu erzielen. Was könnte der Grund sein, dass nicht mehr Applikationen versuchen, ihre Performance durch das Benutzen mehrerer Verbindungen zu erhöhen? Worin liegt die Schwierigkeit für ein Netzwerkgerät, zu entscheiden, ob mehrere TCP-Verbindungen von einer Applikation benutzt werden?
- Host A sendet über eine TCP-Verbindung eine riesige Datei zu Host B. Diese Verbindung hat niemals Paketverluste und es gibt niemals Zeitüberschreitungen. Sei  $R$  die Bandbreite, mit der Host A am Internet angeschlossen ist. Sei  $S = 10 \cdot R$  die Bandbreite, mit der Host A Daten in seinen TCP-Socket schreiben kann. Weiterhin sei der TCP-Empfängerpuffer groß genug, um die komplette Datei zu fassen, der Sendepuffer fasse ein Prozent der Datei. Was hindert nun Host A daran, mit der Geschwindigkeit  $S$  in den TCP-Socket zu schreiben? TCP-Flußkontrolle? TCP-Staukontrolle? Oder etwas anderes? Begründe ausführlich!

### Aufgabe 2: (4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 20 Punkte) *Rückblick auf TCP*

Antworte mit „wahr“ oder „falsch“. Begründe!

- Wenn eine Web-Seite aus genau einem Objekt besteht, dann haben persistente und nicht-persistente Verbindungen genau die gleiche Antwortzeitperformance.
- Wir senden ein Objekt der Größe  $L$  über TCP vom Server zum Browser. Wenn  $S$  die Segmentgröße ist und  $L > S$ , dann muss der Server mindestens eine Übertragungspause machen.
- Host A sendet über eine TCP-Verbindung eine große Datei an Host B. Nimm an, dass Host B keine Daten an A übertragen will. Dann wird Host B keine Bestätigungen an A senden, weil er die Bestätigungen nicht auf Datenpakete packen (*piggyback*) kann.
- Die Größe des TCP-Empfangsfensters (*TCP RcvWindow*) ändert sich niemals während der Dauer einer Verbindung.
- Nimm an, Host A sendet eine große Datei zu Host B über eine TCP-Verbindung. Wenn die Sequenznummer für ein Segment in der Verbindung  $m$  ist, dann hat das nachfolgende Segment auf jeden Fall die Sequenznummer  $m + 1$ .

### Aufgabe 3: (5 + 5 + 5 + 5 = 20 Punkte) *Internet Protocol – Grundlagen*

- Wie wird die IP-Adresse 223.1.3.27 als 32-bittige Binärzahl dargestellt?
- Beschreibe den Unterschied zwischen Routing und Forwarding. Was ist ein Router, was ist ein Host, was ist ein Interface? Haben Router IP-Adressen, und falls ja: wie viele?
- Betrachte ein LAN (Local Area Network), an das zehn Host-Interfaces und drei Router-Interfaces angeschlossen sind. Das LAN soll ein Klasse-C-Netz benutzen. Wie viele der ersten 32 Bits sind bei allen IP-Adressen der 13 Interfaces identisch?
- Betrachte einen Router mit drei Interfaces. Nimm an, dass alle drei Interfaces Klasse-C-Netzwerke benutzen. Müssen die ersten 8 Bit der IP-Adressen der drei Interfaces identisch sein?

Bitte wenden!

**Aufgabe 4:** (20 Punkte) *Forwarding*

Ein Firmennetz bestehe aus 3 Netzwerken, 1.2.3.0/24, 1.2.4.0/24 und 1.3.0.0/16, die alle über den gleichen Router R zum ISP geroutet werden.

- (a) Wie sieht die Forwarding-Tabelle des Routers R aus? Erkläre, wie die Forwarding-Tabelle benutzt wird, um ein Paket vom Rechner mit der IP-Adresse 1.2.3.148 an den Webserver von `heise.de` weiterzuleiten. Wie ist das beim Antwortpaket?
- (b) Das Netzwerk 1.3.0.0/16 wird weiter unterteilt. Das Subnetz 1.3.0.0/24 wird für eine DMZ (demilitarisierte Zone) benutzt, die über Router S erreichbar ist. Alle anderen Subnetze sollen über Router T erreichbar sein. Wie sieht nun die Forwarding-Tabelle auf dem Router R aus? Wie wird die Forwarding-Tabelle auf R benutzt, wenn der Mailserver mit der IP-Adresse 1.3.0.2 eine Verbindung zu `mail.zrz.tu-berlin.de` aufbauen will? Und auf dem Rückweg?
- (c) In der DMZ sollen nur sieben Host-IP-Adressen untergebracht werden. Welches ist das kleinste Subnetz mit den niedrigsten IP-Adressen von 1.3.0.0/16, das diese Anforderung erfüllt?

**Aufgabe 5:** (10 Punkte) *Heim-Router*

Nimm an, du kaufst einen „WLAN-Router“ und stellst schließt ihn daheim an die DSL-Leitung an. Nimm weiterhin an, dass dein ISP dem angeschlossenen Gerät, also diesem „WLAN-Router“, eine dynamische IP-Adresse zuweist. Du willst fünf PCs über den Router am Internet anschließen. Wer ordnet den fünf PCs IP-Adressen zu? Warum (bzw. warum nicht) muss der Router NAT benutzen?

**Abgabe bis Mittwoch, den 19. Dezember 2007, 10:05 h s. t. in Papierform in der Vorlesung. (Suche nach der Abgabekiste!)**

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