

12. Blatt: Network Protocols and Architectures, WS 12/13

Aufgabe 1: (10 + 10 + 10 + 10 = 40 Punkte) *Interaktion der Schichten*

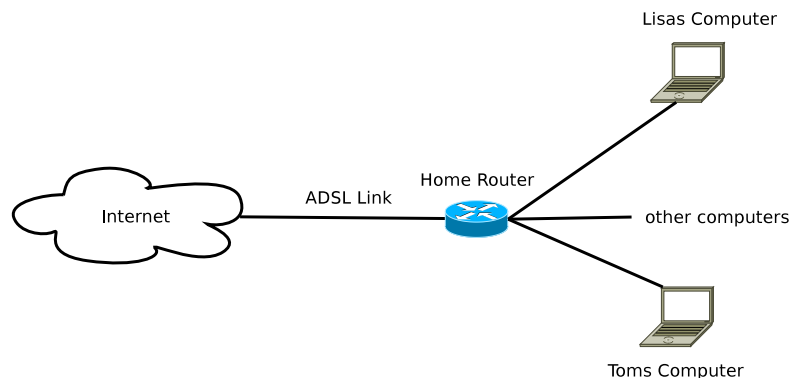


Abbildung 1: Topology

Betrachte eine studentische WG, die mittels einer DSL-Leitung an das Internet angebunden ist. Das Nadelöhr ist dabei die symmetrische DSL-Leitung, die einen Vollduplex-Link mit einer Kapazität von 1 Mbit/s darstellt. Lisa lädt eine große Datei über HTTP aus dem Internet. Während ihres Downloads starten plötzlich 10 andere Nutzer in der WG Uploads großer Dateien in das Internet, die die Upstreamkapazität der DSL-Leitung vollständig ausnutzen. Nimm an, dass alle Computer sehr leistungsstark sind und alle Downloads und Uploads keine Belastung (CPU, Festplatten E/A, usw.) darstellen.

- Bremsen die gleichzeitigen Uploads Lisas Download aus? Begründe deine Antwort.
- Wie ändert sich deine letzte Antwort, wenn nun ein Internetanschluss mit 1 Mbit/s Upstream aber 4 Mbit/s Downstream als ADSL-Anschluss zu Verfügung steht? Begründe!
- Wie kann QoS in diesem Fall helfen? Wie könnte ein einfaches QoS-Schema aussehen? (Hinweis: Komplexe Ansätze wie IntServ oder DiffServ müssen nicht betrachtet werden.)
- Die Frage nach der korrekten Dimensionierung von Puffern hat sich in einer gegenwärtigen Debatte auf die Existenz von großen Puffern in Heimroutern / DSL und Kabelmodems konzentriert (Bufferbloat). Wie beeinflusst die Existenz solch eines großen Puffers, der Queueingdelays in der Größenordnung von einer Sekunde unter Last einfügt, die Dynamik von TCP-Verbindungen?

Aufgabe 2: (10 + 10 + 10 = 30 Punkte) *QoS im Internet*

Betrachte ein Voice-over-IP-Telefongespräch, das über das Internet geführt wird.

- Betrachte den Fall, dass die für das Telefongespräch nötige Datenübertragung komplett innerhalb eines AS abgewickelt wird. Beschreibe kurz, wie Quality of Service (QoS) für dieses Gespräch aktiviert werden kann.
- Betrachte nun den Fall, dass der Datentransfer über mehrere ASes erfolgt. Wie kann QoS in diesem Fall implementiert werden?
- Das Internet bietet derzeit keine internetweite QoS-Unterstützung. Diskutiere kurz die Schwierigkeiten in der Einführung von internetweitem QoS.

Aufgabe 3: (10 + 20 = 30 Punkte) Netzneutralität

Netzneutralität ist derzeit ein oft diskutiertes Thema in den Medien. Befasse dich mit dieser Thematik.

- (a) Die Definitionen von Netzneutralität gehen weit auseinander und reichen von "jedes Bit soll gleich behandelt werden", was keine Umsetzung von QoS erlaubt, bis zu "kein Dienst soll blockiert oder zensiert werden". Diskutiere kurz ein paar Definitionen von Netzneutralität.
- (b) Die Diskussion um Netzneutralität wird dabei häufig aus der Sicht des Endbenutzers geführt, oft einhergehend mit negativen Konsequenzen wie Zensur oder Dienstbeschränkungen. Diskutiere Netzneutralität aus der Sicht von a) dem Endbenutzer und b) dem Internetanbieter (ISP). Gib jeweils zwei Gründe an, um a) Netzneutralität zu verletzen und b) Netzneutralität einzuhalten (jeweils einen für die Endbenutzersicht und einen für die Anbietersicht). Begründe deine Antwort!

Zur Anregung sind nachfolgend ein paar Gedankengänge aufgeführt. Es ist nicht ausreichend diese einfach in der Antwort zu wiederholen. Beachte außerdem, dass die nachfolgende Liste nicht vollständig ist und die Thematik weitere Aspekte besitzt.

- Durch das Internet werden verschiedene Arten von Verkehr geleitet: elastischer Verkehr (z.B. Downloads), Echtzeit Verkehr (z.B. Voice over IP oder Live TV), oder Kontrollverkehr (z.B. Routing Updates). Ist es legitim diese unterschiedlich zu behandeln? Beispielsweise ist die Wiederaufnahme einer TCP-Verbindung zwischen zwei BGP Routern kostspielig, da nach einem Verlust der Verbindung und deren Wiederaufbau üblicherweise eine vollständige Übertragung der Routingtabelle stattfindet, was oft einige Minuten in Anspruch nimmt und in dieser Zeit das Routing beeinflusst. Soll der Internetanbieter diesen Verkehr priorisieren dürfen?
- Soll QoS im Internet eingesetzt werden dürfen? Darf ein Internetanbieter bestimmte Verkehrsarten wie Voice over IP oder IPTV priorisieren, um eine gute Dienstqualität zu gewährleisten? Profitieren hiervon die Endnutzer?
- Die Deutsche Telekom bietet für Mobilfunkkunden eine Option an, um Zugriffe auf den Musikdienst Spotify aus dem monatlichen Datenbudget auszuschließen¹. Ist es schlecht wenn manche Dienst bevorzugt behandelt werden?
- Mobilfunkanbieter blockierten in der Vergangenheit Voice over IP Dienste wie Sipgate oder Skype. Ist dies legitim? Beeinflusst dies die Internetökonomie?
- Der französische Internetanbieter Orange hat kürzlich bekanntgegeben, dass er von Google für die Durchleitung von YouTube Verkehr bezahlt wird.²

Abgabe bis Donnerstag, den 31. Januar 2013 nur bis 13:55 h s. t.

- **Als PDF-Dateien (keine MS-Office- oder OpenOffice-Dateien):** Mittels ISIS hochladen (<https://www.isis.tu-berlin.de/course/view.php?id=7028>)
- **In Papierform:** Postfach im Telefunkenhochhaus (Erdgeschoss, hinter dem Pförtner rechts)
- Gib auf deiner Lösung deinen Namen, deine Matrikelnummer **und** den Namen deines Tutors an.

¹<http://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/netzneutralitaet-was-der-telekom-spotify-deal-bedeutet-a-853246.html>

²<http://www.heise.de/newsticker/meldung/Google-zahlt-Durchleitungsentgelte-an-Orange-1788434.html>
<http://www.dw.de/french-isp-revives-debate-on-free-internet/a-16508222>