

Übungsblatt 4 (Musterlösung)

1. HTTP-Antwortzeiten mit Proxy

In einem LAN mit 100MBit/s Bandbreite befinden sich mehrere Clientrechner und ein Web-Cache (HTTP Proxy). Die zu erwartende RTT für Anfragen an den Proxy aus dem LAN liegt bei 20ms. Für alle Übertragungen wird "persistentes HTTP mit Pipelining" verwendet. Die Verbindung zwischen dem Proxy im LAN und dem Webserver im Internet hat eine Bandbreite von 2MBit/s und eine zu erwartende RTT von 200ms. Der Proxy hat zu Beginn keine Daten zwischengespeichert. Zwei Clients versuchen nun nacheinander, über den Proxy eine Datei der Größe 25MByte vom Webserver herunterzuladen. Gehen Sie davon aus, dass die Datei nicht verändert wird und die Transmission Delays aller weiteren übertragenen Daten (wie GET-Requests, TCP Handshake, alle Header Informationen) vernachlässigt werden können. Es soll also der Transmission Delay nur bei den Daten berücksichtigt werden.

Beantworten Sie die folgenden beiden Fragen:

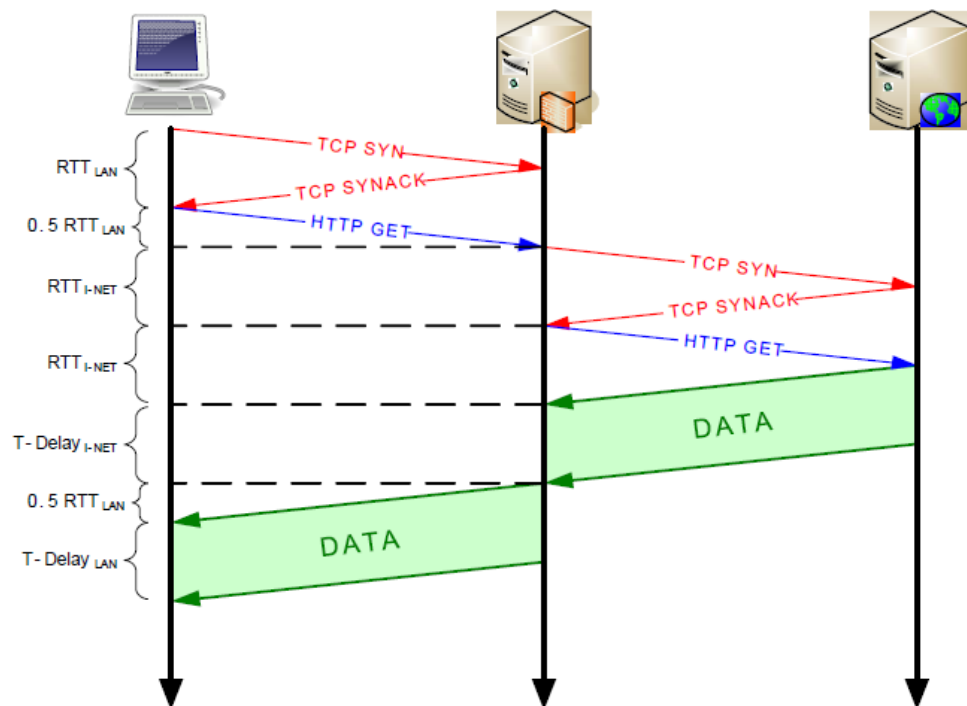
1. Wie lange dauert es für den ersten Client, die Datei vollständig herunterzuladen? Nehmen Sie an, dass der Proxy mit "Store and Forward" (hier auf Anwendungsschicht) arbeitet. Veranschaulichen Sie die stattfindende Kommunikation zwischen Client, Proxy und Server angelehnt an die in der Vorlesung vorgestellten Dialogdiagramme.
2. Wie lange dauert es für den zweiten Client, die Datei vollständig herunterzuladen? Nehmen Sie an, dass der Proxy mittels "conditional GET" prüft, ob die zwischengespeicherte Datei noch aktuell ist. Veranschaulichen Sie die stattfindende Kommunikation zwischen Client, Proxy und Server angelehnt an die in der Vorlesung vorgestellten Dialogdiagramme.

Lösung

HTTP-Antwortzeiten mit Proxy (erster Client)

Wir haben folgende Angaben:

- $RTT_{\text{LAN}} = 20\text{ms}$
- $RTT_{\text{I-Net}} = 200\text{ms}$
- $L = 25\text{MByte} = 25 \cdot 10^6\text{Byte} = 200 \cdot 10^6\text{Bit}$
- $R_{\text{LAN}} = 100\text{MBit/s} = 100 \cdot 10^6\text{Bit/s}$
- $R_{\text{I-Net}} = 2\text{MBit/s} = 2 \cdot 10^6\text{Bit/s}$



Nun berechnen wir die Übertragungsverzögerungen:

- $T_{Delay\ LAN} = \frac{L}{R_{LAN}} = \frac{200 \cdot 10^6 \text{ Bit}}{100 \cdot 10^6 \text{ Bit/s}} = 2s$
- $T_{Delay\ I-Net} = \frac{L}{R_{I-Net}} = \frac{200 \cdot 10^6 \text{ Bit}}{2 \cdot 10^6 \text{ Bit/s}} = 100s$

Nun können wir den kompletten Delay berechnen: $d_{\text{komplett}} = 2 \cdot RTT_{LAN} + 2 \cdot RTT_{I-Net} + T_{Delay\ LAN} + T_{Delay\ I-Net} = 40ms + 400ms + 2s + 100s = 102,44s$

HTTP-Antwortzeiten mit Proxy (zweiter Client)

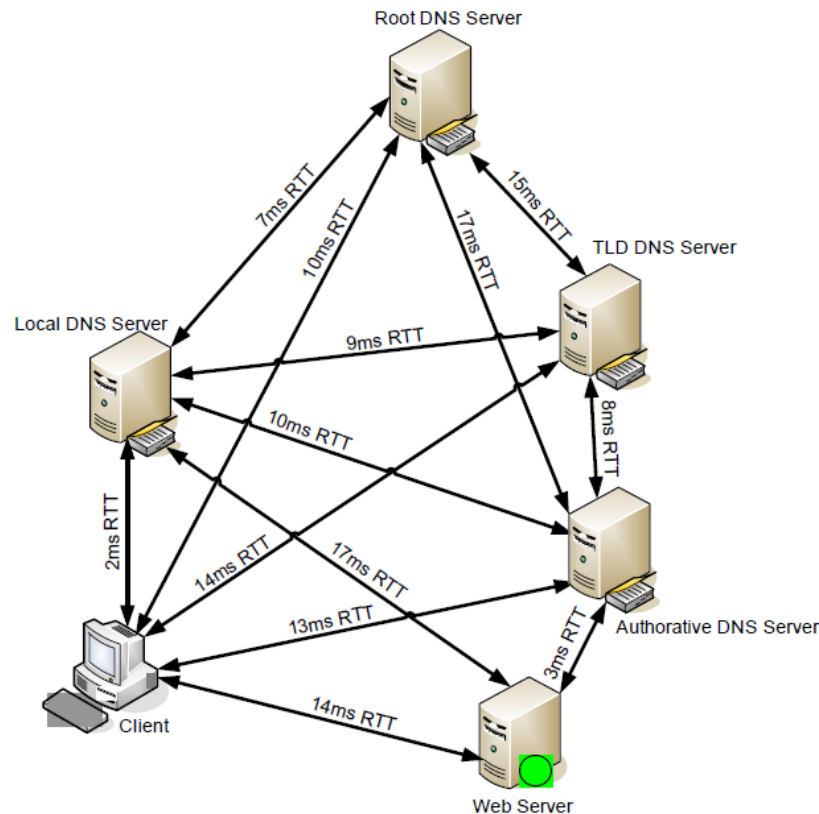
b) Das Szenario verhält sich ähnlich zum vorherigen, mit einer Ausnahme: Die Daten vom Webserver müssen nicht zum Proxy übertragen werden:

- $T_{Delay\ LAN} = \frac{L}{R_{LAN}} = \frac{200 \cdot 10^6 \text{ Bit}}{100 \cdot 10^6 \text{ Bit/s}} = 2s$
- $T_{Delay\ I-Net} = 0s$

Nun können wir den kompletten Delay berechnen: $d_{\text{komplett}} = 2 \cdot RTT_{LAN} + 2 \cdot RTT_{I-Net} + T_{Delay\ LAN} + T_{Delay\ I-Net} = 40ms + 400ms + 2s = 2,44s$

2. DNS

Der Client will eine HTTP-Anfrage an den Web-Server stellen, kennt aber dessen IP nicht. Deshalb wird vom Client vorher eine DNS-Anfrage durchgeführt.



- Es gelten folgende Annahmen:
 - Zu Beginn sind keine DNS-Einträge im Cache des Clients oder in den Caches aller DNS Server vorhanden
 - Die Übertragungsverzögerungen (Transmission Delays) aller Datenpakete sowie die Bearbeitungszeiten innerhalb der einzelnen Hosts können im Gegensatz zu den Round-Trip-Times (RTTs) vernachlässigt werden.
- Geben Sie zu den folgenden Teilaufgaben jeweils den Rechenweg und das Ergebnis an.
 - a) Zwischen den DNS-Servern werden **iterative** Anfragen genutzt. Berechnen Sie die Zeit, die zwischen der DNS-Anfrage des Clients und der Ankunft der DNS-Antwort am Client verstreicht.
 - b) Zwischen den DNS-Servern werden **rekursive** Anfragen genutzt. Berechnen Sie die Zeit, die zwischen der DNS-Anfrage des Clients und der Ankunft der DNS-Antwort am Client verstreicht.
 - c) Was passiert, wenn derselbe Hostname nun nochmals aufgelöst werden soll?

Lösung

a)

Von	Nach	Dauer
Client	Local	$\frac{2}{2}$ ms
Local	Root	$\frac{7}{2}$ ms
Root	Local	$\frac{7}{2}$ ms
Local	TLD	$\frac{9}{2}$ ms
TLD	Local	$\frac{9}{2}$ ms
Local	Auth	$\frac{10}{2}$ ms
Auth	Local	$\frac{10}{2}$ ms
Local	Client	$\frac{2}{2}$ ms
Summe:		$\frac{56}{2}$ ms = 28ms

Tabelle 1: Laufzeiten Iterativ

b)

Von	Nach	Dauer
Client	Local	$\frac{2}{2}$ ms
Local	Root	$\frac{7}{2}$ ms
Root	TLD	$\frac{15}{2}$ ms
TLD	Auth	$\frac{8}{2}$ ms
Auth	TLD	$\frac{8}{2}$ ms
TLD	Root	$\frac{15}{2}$ ms
Root	Local	$\frac{7}{2}$ ms
Local	Client	$\frac{2}{2}$ ms
Summe:		$\frac{64}{2}$ ms = 32ms

Tabelle 2: Laufzeiten Rekursiv

c) Es wird nur noch der lokale Server befragt

3. DNS Ressource Records

Im Skript gibt es das Beispiel eines neuen Startup-Unternehmens, das eine neuen Domain registriert. Im Beispiel aus dem Skript werden zwei RRs in den .com TLD-Server eingefügt:

- (networkutopia.com, dns1.networkutopia.com, NS)
- (dns1.networkutopia.com, 212.212.212.1, A)

Jetzt sollen die RRs für den Autoritativen DNS-Server erzeugt werden. Geben Sie bitte die RRs an für

- Einen Typ A RR (www.networkutopia.com)
- Einen Typ MX RR

Lösung

- (www.networkutopia.com, 212.212.212.10, A)
- (networkutopia.com, mail.networkutopia.com, MX)
 (mail.networkutopia.com, 212.212.212.20, A)

Viel Erfolg!!!