

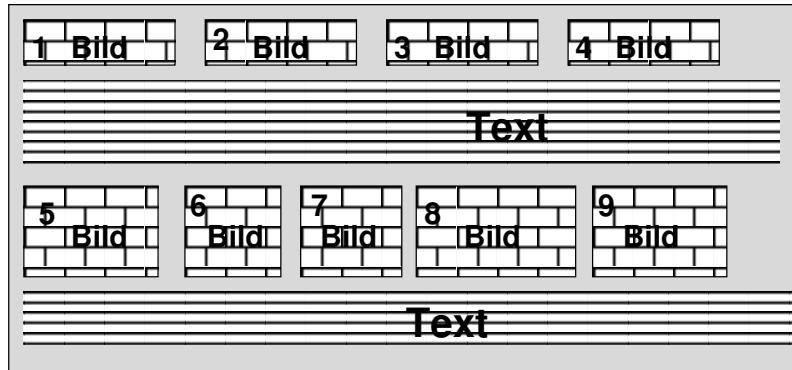
## Übungsblatt 13

Abgabe bis \_\_\_\_\_ in der Vorlesung.

*Hinweis:* Schreiben Sie unbedingt Ihre Übungsgruppe auf Ihre Abgabe!

### 1. Übertragung einer Webseite

In der Abbildung sehen Sie eine einfache Webseite, bestehend aus Text (in einem HTML-Dokument) sowie einer Anzahl Graphiken. Um die Webseite korrekt darzustellen, muss ein Client (Browser) alle Objekte übertragen haben. Nehmen Sie an, alle Objekte würden von einem einzigen Server angeboten.



Betrachten Sie eine Situation, in der ein Client das HTML-Dokument bereits übertragen hat und nun vor der Aufgabe steht die Bilder ebenfalls beim Server anzufordern.

*Hinweise:*

- Die Zeitdauer zum Versenden einer PDU sei gleich für jede PDU.
  - Die Dateigröße der Bilder sei hinreichend klein, so dass jedes Bild in einem einzigen Segment übertragen werden kann und wird.
  - Ein HTTP-Request benötigt genau eine PDU.
  - Vernachlässigen Sie eventuelle Mechanismen zur Überlastkontrolle.
- (a) Gehen Sie davon aus, dass für jedes Bild eine separate TCP-Verbindung verwendet wird.
- i. Wieviele HTTP-Nachrichten werden pro TCP-Verbindung übertragen?
  - ii. Der Client stellt eine TCP-Verbindung zum Server her. Im wievielten TCP-Segment, das der Client an den Server sendet, befindet sich die HTTP-Anfrage?
  - iii. Wann wird eine TCP-Verbindung abgebaut? Sowohl Client als auch Server können einen Verbindungsabbau anstoßen. Erstellen Sie für beide Fälle je ein Sequenzdiagramm für die Übertragung eines Bildes! Gehen Sie davon aus, dass TCP so implementiert wurde, dass nach dem Verbindungsaufbau PDUs mit Quittierungen keine weitere Informationen (insbesondere keine Nutzdaten) enthalten!
  - iv. Erstellen Sie analog zwei Sequenzdiagramme unter der Annahme, dass nach dem Verbindungsaufbau PDUs mit Quittierungen auch weitere Information (insbesondere Nutzdaten) enthalten können!
- (b) Gehen Sie davon aus, dass statt mehreren TCP-Verbindungen eine persistente TCP-Verbindung genutzt wird um alle 9 Bilder der Reihe nach zu übertragen. Bestimmen Sie für den Fall „Client stößt Verbindungsabbau an und Piggybacking kommt zum Einsatz“ die ungefähre Zeitersparnis in Round-Trip-Delays gegenüber der sequenziellen Übertragung mit mehreren TCP-Verbindungen!
- (c) Durch den Einsatz einer persistenten Verbindung und Pipelining kann der Client die Übertragung der Webseite weiter optimieren.

- i. Bestimmen Sie den zeitlichen Vorteil einer Pipeline gegenüber dem sequenziellen Übertragen der Bilder mit einer persistenten TCP-Verbindung!
- ii. Erstellen Sie ein Sequenzdiagramm (ohne Verbindungsmanagement) für die Übertragung aller 9 Bilder mit einer persistenten TCP-Verbindung mit Piggybacking und einer Pipeline, die es erlaubt 4 Bilder „gleichzeitig“ anzufragen!

## 2. Interpretation einer DNS-Antwort

Ein nützliches Diagnosewerkzeug für den DNS ist das Programm `dig` (1), das auf vielen Unix-Derivaten (z.B. GNU/Linux Installationen) vorhanden ist. Nachfolgend sehen Sie die aus einer Anfrage resultierenden Resource Records. Beziehen Sie sich beim Bearbeiten der Aufgabe auf die relevanten Zeilenummern!

```

bash$ dig +trace mail.nm.ifi.lmu.de

 1  ; <<> DiG 9.2.3 <<> +trace mail.nm.ifi.lmu.de
 2  ;; global options: printcmd
 3  .                80298  IN      NS      d.root-servers.net.
 4  .                80298  IN      NS      e.root-servers.net.
 5  .                80298  IN      NS      f.root-servers.net.
 6  .                80298  IN      NS      j.root-servers.net.
 7  .                80298  IN      NS      g.root-servers.net.
 8  .                80298  IN      NS      h.root-servers.net.
 9  .                80298  IN      NS      b.root-servers.net.
10  .                80298  IN      NS      l.root-servers.net.
11  .                80298  IN      NS      i.root-servers.net.
12  .                80298  IN      NS      c.root-servers.net.
13  .                80298  IN      NS      m.root-servers.net.
14  .                80298  IN      NS      a.root-servers.net.
15  .                80298  IN      NS      k.root-servers.net.
16  ;; Received 500 bytes from 192.168.218.30#53(192.168.218.30) in 0 ms
17
18  de.              172800 IN      NS      C.DE.NET.
19  de.              172800 IN      NS      L.DE.NET.
20  de.              172800 IN      NS      F.NIC.de.
21  de.              172800 IN      NS      S.DE.NET.
22  de.              172800 IN      NS      A.NIC.de.
23  de.              172800 IN      NS      Z.NIC.de.
24  ;; Received 294 bytes from 128.8.10.90#53(d.root-servers.net) in 104 ms
25
26  lmu.de.          86400  IN      NS      dns3.lrz-muenchen.de.
27  lmu.de.          86400  IN      NS      dns1.lrz-muenchen.de.
28  lmu.de.          86400  IN      NS      dns2.lrz-muenchen.de.
29  ;; Received 210 bytes from 208.48.81.43#53(C.DE.NET) in 200 ms
30
31  mail.nm.ifi.lmu.de. 86400  IN      CNAME   pcheger0.nm.ifi.lmu.de.
32  pcheger0.nm.ifi.lmu.de. 86400  IN      A       141.84.218.30
33  nm.ifi.lmu.de.   86400  IN      NS      acheron.ifi.lmu.de.
34  nm.ifi.lmu.de.   86400  IN      NS      dns3.lrz-muenchen.de.
35  nm.ifi.lmu.de.   86400  IN      NS      dns1.nm.ifi.lmu.de.
36  nm.ifi.lmu.de.   86400  IN      NS      dns1.lrz-muenchen.de.
37  nm.ifi.lmu.de.   86400  IN      NS      dns2.lrz-muenchen.de.
38  nm.ifi.lmu.de.   86400  IN      NS      dns0.nm.ifi.lmu.de.
39  ;; Received 357 bytes from 129.187.5.2#53(dns3.lrz-muenchen.de) in 1 ms

```

(a) Zeichnen Sie eine Skizze, die den DNS-Verkehr zur Anfrage darstellt, mit mindestens:

- dem anfragenden Host
- dem für diesen Host zuständigen DNS-Server (lokaler DNS-Server)
- dem DNS-Server, der die richtige IP-Adresse für `mail.nm.ifi.lmu.de` liefert
- eventuellen weiteren DNS-Servern, die Teile der Antwort liefern.
- den Nachrichten, die ausgetauscht wurden.

Geben Sie bei jedem Host in Ihrer Skizze, falls vorhanden, IP-Adresse und Hostname an.

- (b) Ist die Anfrage rekursiv oder iterativ?
- (c) Die Ausgabe enthält eine Anfrage an einen der DNS-Root-Server. Wonach wird er gefragt?
- (d) Der gesuchte Rechnername `mail.nm.ifi.lmu.de` ist ein Alias.
  - i. Wie heisst die Maschine wirklich?
  - ii. Welche IP-Adresse hat sie?
- (e) Anhand der Ausgabe können weitere Aussagen bezüglich der DNS-Server gemacht werden:
  - i. Wer betreibt die DNS-Server, die für Anfragen über die Domäne `lmu.de` zuständig sind?

- ii. Welche DNS-Server können Anfragen für die Domäne der gesuchten Maschine liefern?
- iii. Wurde die gesuchte IP-Adresse von einem autoritativen Server geliefert?