



## Übungen zur Vorlesung Rechnernetze und Verteilte Systeme

### Übungsblatt 10, SS 2010

Abgabe: 12. Juli 2010 (vor der Vorlesung bis 14:10 Uhr)

#### Aufgabe 27 - HTTP (9 Punkte)

In dieser Teilaufgabe sollen Sie eine TCP-Verbindung zu einem Webserver aufbauen und eine Webseite abfragen. Internet-Protokolle sind in sogenannten *Requests for Comments* spezifiziert. Diese finden Sie beispielsweise auf der Website [http://www.ietf.org/rfc/rfc\[Nummer\].txt](http://www.ietf.org/rfc/rfc[Nummer].txt).

Die Spezifikation von HTTP/1.0 finden Sie in RFC1945, die von HTTP/1.1 in RFC2616.

Für die Abfrage der Webseite sollen Sie keinen Webbrowser verwenden sondern eine TCP-Verbindung, über die Sie Textnachrichten mit dem Webserver austauschen. Für diesen Zweck können Sie den in Aufgabe 23 verwendeten `GrnvsTcpClient` anpassen oder das Programm `telnet` verwenden.

- a) Lassen Sie sich die Startseite der Lehrstuhlwebseite <http://www.net.in.tum.de/> per HTTP 1.0 ausliefern (GET-Request).  
Geben Sie sowohl die von Ihnen gesendete Anfrage, als auch die Antwort des Webserver bis zum HTML-Element `</title>` als Lösung ab (Leerzeichen zu Beginn einer Zeile können Sie entfernen).
- b) Angenommen, mehrere Vorlesungsteilnehmer fragen gleichzeitig den Webserver an. Wie kann dieser zwischen den verschiedenen Verbindungen unterscheiden?
- c) Beschreiben Sie die Vorgänge, die auf Ihrem Rechner ablaufen, um die TCP-Verbindung zum Webserver herstellen zu können. Welche anderen Protokolle und Rechner sind involviert?
- d) In HTTP 1.1 wurden verschiedene Änderungen eingeführt. Unter anderem werden HTTP-Verbindungen jetzt nicht mehr automatisch vom Server beendet, nachdem die Antwort geschickt wurde. Begründen Sie, insbesondere im Hinblick auf tiefere Schichten des Protokollstacks, warum diese Änderung Sinn macht.
- e) Heute ist es üblich, verschiedene Webseiten unter der gleichen IP-Adresse zu betreiben. Rufen Sie manuell per Telnet oder `GrnvsTcpClient` die Seite [www.diadem-firewall.org](http://www.diadem-firewall.org) ab. Geben Sie die HTTP-Anfragen an, die dazu nötig waren (Hinweis: Man braucht 2 Anfragen bis die Seite erscheint, die man auch im Browser sieht).
- f) Rufen Sie auf die gleiche Art und Weise [ilab.net.in.tum.de](http://ilab.net.in.tum.de) ab. Hier benötigen Sie wieder 2 Requests, aber der Mechanismus ist ein anderer. Beschreiben Sie den Unterschied.

## Aufgabe 28 - XML (8 Punkte)

Betrachten Sie folgenden XML-Datensatz:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="example.xsl"?>
<lecture xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
        xsi:noNamespaceSchemaLocation="http://www.net.in.tum.de/lectures
        file:///some_local_file">

  <name>Grundlagen Rechnernetze und verteilte Systeme</name>
  <lecturer>Prof. Dr.-Ing. Georg Carle</lecturer>
  <tutors>
    <assistant type="staff">Heiko Niedermayer</assistant>
    <assistant type="staff">Marc Fouquet</assistant>
    <assistant type="student">Stephan Günther</assistant>
  </tutors>
</lecture>
```

- Geben Sie ein XML Schema an, das solche XML-basierte Vorlesungsdefinitionen beschreibt. Hinweis: Eine Einführung in XML Schema gibt es z.B. hier: <http://www.w3.org/TR/xmlschema-0/>.
- Warum möchte man Schema für XML-Dateien angeben?
- Geben Sie ein Stylesheet basierend auf XSLT, HTML und CSS an, das aus obigem XML folgenden Output erzeugt:

### **Grundlagen Rechnernetze und verteilte Systeme**

*Prof. Dr.-Ing. Georg Carle*

Heiko Niedermayer (staff)

Marc Fouquet (staff)

Stephan Günther (student)

Die verwendete grüne Hintergrundfarbe des Outputs ist #ccffcc. Nähern Sie sich dem Output an, eine exakt gleiche Wahl der Werte wird nicht erwartet. Eine entsprechende Einführung gibt es beispielsweise hier:

<http://de.selfhtml.org/xml/darstellung/index.htm>

- Welchen Vorteil hat die Verwendung von XML-Dateien und Stylesheets gegenüber "normalen" HTML-Seiten.

## Aufgabe 29 - IPv4 und Network Address Translation (7 Punkte)

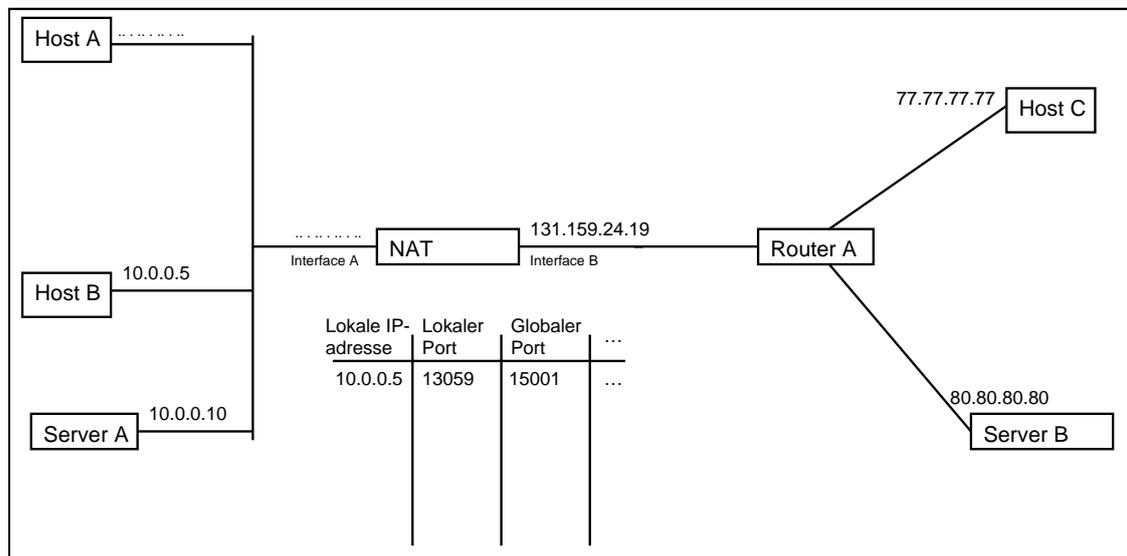
In dieser Aufgabe soll die Weiterleitung von Paketen in IP (IPv4) sowie die weit verbreitete Network Address Translation (NAT) betrachtet werden, siehe Kapitel 5.6 der Vorlesung. Ein Network Address Translator (NAT) trennt dabei Subnetze mit privaten IP-Adressen vom Internet mit globalen IP-Adressen. Wir gehen hier vom üblichen PNAT (Port Network Address Translation) aus. Dabei wird die lokale (private) IP-Adresse eines Hosts durch die öffentliche IP-Adresse des NATs ersetzt. Um Nachrichten von verschiedenen Hosts unterscheiden zu können, wird auch die vom Sender gewählte Quellportnummer durch eine vom NAT gewählte freie Portnummer ersetzt. In der Rückrichtung erfolgt die Übersetzung analog.

Um dies zu realisieren hat ein NAT eine Abbildungstabelle, die die Beziehung zwischen globalem Port sowie lokaler IP-Adresse und Port speichert. Viele NATs speichern auch noch weitere Informationen wie die entfernte IP-Adresse und Portnummer. Davon wollen wir hier absehen.

Beachten Sie in der Aufgabe, dass das NAT auch die Funktion eines Routers hat. Des Weiteren wählen

Sie da, wo Sie die Freiheit haben, sinnvolle Werte für IP-Adressen und Ports. Der Sender setze das Feld Time-to-Live auf 64.

Die folgende Grafik stellt das Netzwerk dar, in dem sich die Aufgabe abspielt:



Host B habe dabei bereits durch das NAT mit dem Internet kommuniziert.

- Geben Sie dem Host A und dem Interface A des NATs eine passende IP-Adresse. Das Subnetz ist 10.0.0.0./24 (1 Punkt).
- Host A sende nun ein TCP-Paket an den Server B mit IP-Adresse 80.80.80.80 und Port 80. Geben Sie die Felder *Source Address*, *Source Port*, *Destination Address*, *Destination Port* und *Time-to-Live* des IP- bzw. TCP-Headers für das Paket an den folgenden drei Stellen an:
  - zwischen Host A und NAT
  - zwischen NAT und Router A
  - zwischen Router A und Server B

Geben Sie dazu ebenfalls neu entstehenden Eintrag in der Abbildungstabelle des NATs an. Der Server antworte nun dem Host A. Geben Sie für diese Nachricht zurück ebenso die entsprechenden Felder in den IP- und TCP-Headern an den selben drei Stellen an (5 Punkte).

- Nun möchte der Host mit der IP-Adresse 77.77.77.77 den Server A mit der IP-Adresse 10.0.0.10 erreichen. Kommt er durch das Internet sowie durch das NAT (1 Punkt)?

Lösung für 29 a) und b) kann hier eingetragen werden:

