



The Image Bank/Furst

Unbekanntes Zahlenspiel

Homepage-Namen wie *www.CHIP.de* sind nur Symbole für die eigentliche Web-Adresse: eine ellenlange Zahlenkombination. Es gibt Situationen, in denen Sie über diese IP-Adressen und ihre Verwaltung genau Bescheid wissen sollten.

Das Internet wächst und wächst, doch wer kümmert sich um die Verwaltung dieses riesigen Gebildes? Die Antwort: Das Internet selbst. Ein wichtiger Teil fällt dabei dem Domain Name Service (DNS, mitunter auch als „Domain Naming System“ bezeichnet) zu. Internet-Programme (WWW-Browser, ftp-Clients) werden zumeist mit symbolischen Domain-Namen, etwa *www.chip.de*, angesprochen. Der Datenpakettransport im Internet selbst aber erfolgt über IP-Adressen in der Form 194.152.32.181.

Der Domain Name Service wandelt nun auf Anforderung durch ein Benutzerprogramm (Client) die symbolischen Domain-Namen in die IP-Adressen um – und umgekehrt. Diese Aufgabe erledigen sogenannte Nameserver, das sind Spezialprogramme auf Internet-Servern.

Die bessere Lesbarkeit der Namen gegenüber den IP-Adressen ist nicht der einzige Vorteil, den Nameserver zu bieten haben. Die IP-Adressen eines Web-Servers können sich im Laufe eines Tages ändern. Nimmt der Betreiber einer solchen Site wegen Wartungsarbeiten seinen Server vom Netz, kann ein Reservesystem einspringen, das aber eine andere IP-Nummer hat. Der Besitzer des Servers muß nur dem zuständigen Nameserver

diese Veränderung mitteilen. Der Benutzer bemerkt den Vorgang nicht einmal.

Auch das verbreitete IP-Adreß-Leasing profitiert vom Name-Service: Bei dieser von Internet-Providern verwendeten Methode wird an jeden Kunden nur für den Zeitraum zwischen Modem-Connect und Auflegen dynamisch eine IP-Nummer vergeben. Damit der Client für andere Teilnehmer trotzdem erreichbar ist, sorgt der Provider für den zeitweisen Eintrag in seinem Nameserver.

Die Namen der Internet-Server folgen einer Struktur, die baumartig in Bereiche (Domains) aufgeteilt ist. Die Wurzel des Baumes bilden die Toplevel-Domains: zum Beispiel EDU, das für Universitäten steht (siehe auch Web-Geflüster, S. 275). Die Toplevel-Domain steht am Ende der Internet-Adresse, davor die nächste Subdomain, die ein Ast des Domain-Baumes ist, und so fort. Das Ganze bildet dann ein hierarchisches Gebilde, das vom Allgemeinen zum Speziellen strukturiert ist.

Die einfachste Form der Zuordnung von symbolischem Namen und IP-Adresse auf dem eigenen Rechner ist mittels der Datei HOSTS möglich. Diese ASCII-Datei befindet sich in Unix-Systemen im Unterverzeichnis */etc*; bei Windows 95 liegt sie im Windows-Verzeichnis und OS/2 hält sie unter */TCPIP/ETC* vor. In

der HOSTS-Datei kann außerdem ein Kurzname frei definiert werden, der nur auf dem eigenen Rechner gültig ist.

Wird nun ein Internet-Programm, zum Beispiel *telnet www.chip.de*, aufgerufen, versucht das System, diesen Namen zuerst anhand der HOSTS-Datei aufzulösen. Der Nameserver nimmt sich dann aller Domain-Namen an, die nicht in dieser Datei verzeichnet sind.

Als Anwender werden Sie mit der Frage nach der IP-Adresse des Nameservers im Verlaufe der TCP/IP-Konfiguration konfrontiert. Unter Windows 95 können Sie auch mehrere Nameserver angeben; immerhin ist damit zu rechnen, daß der erste Server gelegentlich nicht erreichbar



Basics

Wichtige Begriffe

IP-Adresse oder IP-Nummer: Kombination von 4 Bytes in Form von 134.12.56.254, die der eindeutigen Identifikation aller Internet-Teilnehmer dient.

Domain-Name: Symbolischer Name eines Internet-Teilnehmers in der Form *www.chip.de*; Domain-Namen werden mit Hilfe eines **Nameservers** in IP-Adressen umgesetzt.

TCP/IP: Im Internet verwendete Protokollfamilie, die in Netzwerken den Datenverkehr managt. Dieses Protokoll ist die einzige Voraussetzung für die Teilnahme am Internet.

oder überlastet ist. Haben Sie die Wahl zwischen mehreren Nameservern, können Sie den schnellsten herausfinden – wie, das steht im Kasten unten.

DER RESOLVER

Nimmt Name-Service-Anfragen entgegen

Ein realer Nameserver besteht aus Resolver und der DNS-Datenbank selbst. Der Resolver nimmt die ankommenden Nutzeranfragen (Queries) über ein einheitliches Protokoll der TCP/IP-Familie (UDP, Port 42) entgegen und schaut in seiner

Konfigurationsdatei */etc/resolv.conf* nach, welcher Nameserver die benötigten Angaben vorhält. Je nach Ergebnis dieses Tests setzt der Resolver entweder an den eigenen oder an einen fremden Nameserver eine entsprechende Anfrage ab.

Als Ergebnis liefert der Nameserver die gewünschte IP-Nummer. Der Resolver schickt diese dann (wieder unter Zuhilfenahme des UDP-Protokolls) an den Client weiter. Der Resolver zwischenspeichert das Ergebnis der Anfrage noch für einige Zeit (Caching), um bei gleichartigen Queries sofort antworten zu können.

Wie schnell ist mein Nameserver?

Beim Test, ob und wie schnell man einen Server – auch einen Nameserver – erreichen kann, hilft das kleine Programm *Ping*. Es ist praktisch auf allen Betriebssystem-Plattformen verfügbar. Wer also wissen will, ob er den Nameserver der Firma Compuserve erreicht, tippt *ping 149.174.211.5* ein. Ist das Netzwerk korrekt konfiguriert, kommt als Ergebnis eine Textausgabe wie im Kasten unten heraus.

Technisch passiert dies: Im Sekundenrhythmus schickt *Ping* IP-Pakete an den Zielrechner. Erreicht das Paket den Empfänger, sendet dieser als Echo-Request das Paket wieder zurück. *Ping* mißt den Zeitabstand

zwischen Abschicken und Wiedereintreffen und gibt die Dauer in Millisekunden aus.

Spannender ist das Kommando *tracert* (unter Windows 95 heißt es *tracert*). Dieses Programm mißt wie *Ping* Antwortzeiten von Servern; jedoch begleitet es gesendete Pakete durchs Internet. So kann der Benutzer den Weg, Routing genannt, mitverfolgen und wird Zeuge, welche verschlungenen Wege die Daten gehen.

Wenn Sie auf die Weise das Routing zu mehreren Nameservern überprüfen, können Sie den besten – es ist der mit den kürzesten Antwortzeiten und der kürzesten Route – herausfinden.

```
C:\WIN95.JAN>tracert 149.174.211.5
```

```
Pinging 149.174.211.5 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 149.174.211.5: bytes=32 time=416ms TTL=248
Reply from 149.174.211.5: bytes=32 time=420ms TTL=248
Reply from 149.174.211.5: bytes=32 time=446ms TTL=248
Reply from 149.174.211.5: bytes=32 time=414ms TTL=248
C:\WIN95.JAN>ping 149.174.211.5
```

```
Tracing route to arl-name-svc-1.compuserve.com [149.174.211.5]
over a maximum of 30 hops:
```

```
 1  216 ms  212 ms  217 ms  mun-dial-50.compuserve.net [195.232.32.69]
 2  206 ms  216 ms  214 ms  mun-4500-2.compuserve.net [195.232.32.3]
 3  218 ms  216 ms  213 ms  fddi-border3.mun.compuserve.net [195.232.0.68]
 4 1009 ms  810 ms  705 ms  hssi2-border1.arl.compuserve.net [206.175.73.29]

 5  438 ms  393 ms  *      205.156.223.52
 6  422 ms  442 ms  409 ms  149.174.5.134
 7  444 ms  481 ms  430 ms  arl-name-svc-1.compuserve.com [149.174.211.5]
```

```
Trace complete.
```

DER SERVER

Hält die Datenbasis vor

Der Server selbst verwaltet eine Datenbank von Resource Records. In den Feldern wird – je nach Record-Typ – entweder die Zuordnung der Namen zu den IP-Adressen oder die Zuordnung von einer Domain zu einem Nameserver vorgenommen.

Stellt nun ein Resolver eine Anfrage an den Nameserver, durchsucht der die Resource Records seiner Datenbank. Kann er die Adresse selbst auflösen, beantwortet er die Anfrage sofort. Im anderen Fall richtet er die Anfrage an jenen Nameserver, der anhand seiner Datenbank die Information besitzen müßte. Kann der zweite angesprochene Nameserver die Adresse auch nicht auflösen, antwortet er zumindest mit der Adresse eines weiteren Nameservers und so weiter. Dieses Vorgehen nennt man „iterativ“.

Die Nameserver-Datenbank wird in frei konfigurierbaren Zeitabständen mit den Informationen anderer Nameserver in beiden Richtungen aktualisiert.

REVERSE MAPPING

Macht aus IP-Adressen wieder Namen

Wenn Sie beispielsweise das Programm *tracert* ausführen (siehe Kasten auf dieser Seite), liefert es alle Zwischenstationen eines abgeschickten Datenpaketes. Die Anzeige dieser Server geschieht in symbolischen Namen.

Um das zu ermöglichen, wird auch der Nameserver konsultiert. Diesmal muß er jedoch den umgekehrten Weg gehen: Aus einer IP-Nummer macht er die Adresse. Zu diesem Zweck besitzt der Nameserver eine Reverse-Mapping-Steuerdatei (erkennbar an der Dateiendung *.rev*). Die Vorgehensweise bei dieser Auflösung ist genauso wie oben beschrieben.

Jan Kleinert ☐



Internet-Standards (Request for Comments) zum Thema:

RFC 1034 und RFC 1035. Die RFC 1032 beschreibt die Einbindung des eigenen Nameservers ins Internet.

Englischsprachige Newsgroup über DNS:

comp.protocols.tcp-ip.domains

Informationen über die Registrierung der eigenen Site im Internet:

<http://rs.internic.net/reg/reg-forms.html> und <http://www.ripe.net>