

Wissenstandsprüfung zur Vorlesung „Internet Routing“
am 14. 11. 2006 mit Lösungen

Beachten Sie bitte folgende Hinweise!

- Dieser Test ist freiwillig und geht in keiner Weise in die Prüfungsnote ein!!!
- Dieser Test ist **ANONYM**. Schreiben Sie **nicht** Ihren Namen oder Ihre Matrikelnummer auf das Blatt. Alle Tests sind fortlaufend nummeriert. Wenn Sie Ihren Test nach der Korrektur zurückhaben möchten, merken Sie sich einfach die Nummer rechts oben auf diesem Blatt. Die Blätter werden dann in einer der nächsten Vorlesungen wieder ausgelegt.
- Der Test dauert 10 bis 15 Minuten.

Aufgabe 1: Multiple Choice

Lesen Sie aufmerksam die vorgegebenen Antworten durch und kreuzen Sie alle zutreffenden Antworten an.

Hinweis: es sind bei keiner Frage alle möglichen Antworten richtig oder alle falsch.

- (a) Ein Mail-Programm möchte eine Mail verschicken. In welcher Reihenfolge werden die zu versenden- den Daten dabei durch die Schichten weitergereicht und mit schicht-spezifischen Zusatzinformationen angereichert? Wählen Sie die korrekte Antwort
- Transport Layer - Application Layer - Data-Link Layer - Network Layer - Physical Layer
 - Transport Layer - Application Layer - Network Layer - Data-Link Layer - Physical Layer
 - Application Layer - Transport Layer - Network Layer - Physical Layer - Data-Link Layer
 - Application Layer - Transport Layer - Network Layer - Data-Link Layer - Physical Layer
- (b) Welche der folgenden sind typische Phasen im Ablauf eines einfachen verbindungsorientierten Netz- werkdienstes? Wählen Sie die drei korrekten Antworten aus
- Verbindungsaufbau (Call Setup)
 - Verbindungspriorisierung (Call Priorization)
 - Verbindungsabbau (Call Termination)
 - Daten Transfer (Data Transfer)
 - Lastverteilung (Load Balancing)
- (c) Welche der folgenden Zuordnungen von Funktionen und Beschreibungen zu Namen von Schichten treffen zu?
- Application Layer: Hier werden die Daten über einen Socket an den TCP/IP-Stack übergeben oder wieder entsprechend abgeholt
 - Transport Layer: Hier werden die Daten über ein physisches Medium transportiert
 - Network Layer: Hier wird die globale Adressierung von Netzwerkteilnehmern organisiert, sowie der beste Weg zu einem bestimmten Teilnehmer ermittelt
 - Data-Link Layer: Hier werden Daten zu einer Sequenz von Dateninformationen segmentiert und an durch Ports identifizierte Ziele verschickt
- (d) Welche der folgenden Protokolle sind Application-Layer Protokolle (TCP/IP)?
- ICMP (Internet Control Message Protocol)
 - FTP (File Transfer Protocol)
 - SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
 - PPP (Point-to-Point Protocol)
 - HTTP (Hyper Transfer Protocol)
- (e) Das BGP (Border Gateway Protocol) Routing Protokoll ...
- unterstützt Policies
 - verbreitet Informationen über UDP Broadcasts an Nachbarn
 - verwendet den Dijkstra Algorithmus zum Finden kürzester Wege
 - eignet sich gut für kleine (< 20 Hosts) private IP Netze
 - löst Routing-Loops über AS Pfade (Autonome System Pfade) auf
- (f) Das OSPF (open shortest path first) Routing Protokoll
- gibt nur den besten Pfad an Nachbarn weiter
 - unterstützt hierarchisches Routing
 - ist ein Advanced Distance Vector Protocol
 - wird für Inter-AS Routing verwendet
- (g) P2P (Peer-2-Peer) Systeme...
- bieten Redundanz gegen Ausfall eines Knotens
 - benötigen schnelle, breitbandig angebundene zentrale Server auf denen die Daten gespeichert

sind.

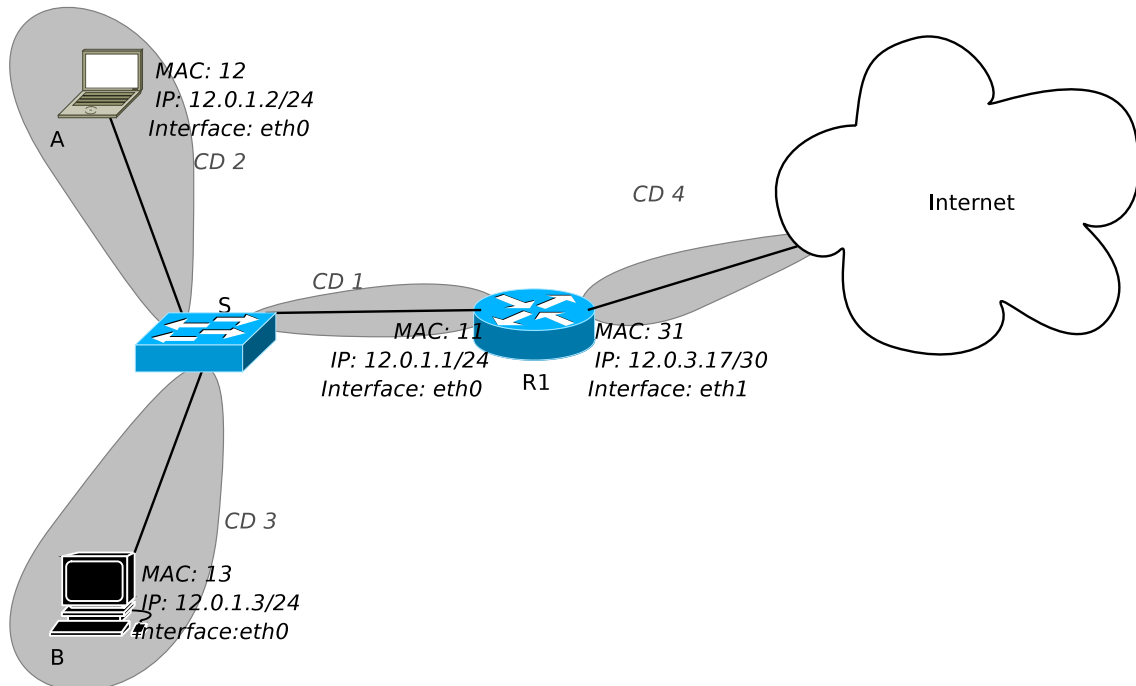
- bilden ein Overlay-Netzwerk
- haben eine statische Netzstruktur

(h) Welche der folgenden Aussagen über das UDP-Protokoll ist wahr?

- UDP bietet unzuverlässigen Service und arbeitet mit Empfangsbestätigungen.
- UDP bietet unzuverlässigen Service und arbeitet nicht mit Empfangsbestätigungen.
- UDP bietet zuverlässigen Service und arbeitet mit Empfangsbestätigungen.
- UDP bietet zuverlässigen Service und arbeitet nicht mit Empfangsbestätigungen.
- wird im Internet nicht benutzt.

Aufgabe 2: Routing-Tabelle

Gegeben sei folgendes Netzwerk. In diesem Netz sei R1 ein Router mit direkter Verbindung ins Internet, S ein Switch, Internet das Internet und A und B zwei Rechner. CD1-4 sind die Kollisionsdomänen.



Initialisieren (bzw. Geben Sie ... an) Sie die Routing-Tabelle (Forwarding-Tabelle) von R1. Nehmen Sie hierzu an, daß R1 eine Defaultroute ins Internet hat.

Destination	Next Hop	Interface
12.0.1.0/24	-----	eth0
12.0.3.16/30	-----	eth1
0.0.0.0/0	12.0.3.18	eth1

Lösung

Die Forwarding- oder auch Routingtabelle dient dem Router dazu, zu entscheiden, über welches Interface er ein Paket schicken muß, damit es an seinem Ziel ankommt. So eine Tabelle hat jeder Rechner, der an ein Netzwerk angeschlossen ist, wobei bspw. ein Desktoprechner in der Regel nur einen oder zwei Einträge hat. Wer ein Unix-System zur Verfügung hat tippt

```
# route -n
```

ein, um die eigene Routingtabelle ansehen zu können. Neben anderen Einträgen wie Flags enthält die Tabelle immer Destination-, Next Hop- und Interfaceangaben.

Destination: An dieser Stelle steht ein ganzes Netzwerk oder auch nur ein einzelner Host. Bei einem Netzwerk wird die Netzwerkadresse mit der Subnetmask angegeben, bspw. 10.11.12.80/29. Das wäre ein Netz mit 8 Adressen und der ersten benutzbaren Adresse 10.11.12.81. Ein einzelner Host ist dann einfach ein Destination Network mit der Subnetmaske /32.

In dem Beispiel im Bild oben sind auch an den Hosts Adressen in der Form Adresse/Netzmaske

angegeben. Dies dient allerdings nur der Anschaulichkeit. Die Angabe am Router und der Gesamtkontext zeigen, daß die Hosts mit zu dem Netz gehören und keine eigenen Netze bilden. Somit ergibt sich für das Netz, gebildet aus den Hosts A, B und R1, die Destinationadresse 12.0.1.0/24.

An Router1 ist noch ein zweites Netzwerk angeschlossen. Aus der Adresse an Router1, 12.0.3.17 und der Subnetzmaske /30 ergibt sich ein Netz mit 4 Adressen. Davon sind zwei nutzbar als Adressen. Die erste wird immer als Netzwerkadresse benutzt, die letzte als Broadcastadresse. Daraus ergibt sich als Zieleintrag die 12.0.3.16/30. Die letzte Zieladresse 0.0.0.0/0 - auch Defaultroute - steht für „alle“ Adressen. In der Vorlesung wurde das Prinzip des „longest prefix“ erklärt. In unserem Beispiel passiert dabei folgendes:

/0 ist ein kürzeres Präfix als /30 und /24. Für ein Paket, das z.B. zur Adresse 193.99.144.85 - www.heise.de - möchte, wird erkannt, daß es weder in den Bereich 12.0.1.0/24 noch in den Bereich 12.0.3.16/30 gehört und wird an die Regel mit der /0 verwiesen und gelangt über das Internet schließlich ans Ziel. Umgekehrt würde ein Paket, das an die Adresse 12.0.3.18 möchte, sowohl auf das Netz 0.0.0.0/0 passen wie auch auf das Netz 12.0.3.16/30. Das längste Präfix ist in diesem Fall /30 und es wird eben dieser Eintrag für die Forwarding-Entscheidung genutzt.

Interface: Das Interface meint die Betriebssystem interne Bezeichnung für die Netzwerkkarte, über die Pakete geschickt werden sollen. In unserem Beispiel also eth0 für die Ziel-IP-Adresse 12.0.1.2 und alle anderen Adressen aus dem Bereich 12.0.1.0/24, der erste Destination-Eintrag oben. Pakete, die in das Netzwerk 12.0.3.16/30 gehen, müssen allerdings über eth1 verschickt werden. Das gilt auch für die Default-Route (s. Next Hop).

Next Hop: In der Forwarding Tabelle muß zusätzlich der Next Hop angegeben werden. Der Next Hop dient dem Router als eine Art Brücke in Subnetze, die nicht an den Router direkt angrenzen.

Dazu wird die IP des nächsten Routers eingetragen. In unserem Beispiel ist kein weiterer Router eingezeichnet. Es gibt aber zwei Hinweise. Zum einen ist der Router eine Verbindung ins Internet, zum anderen sind Subnetz und Adresse auf dieser Verbindung bekannt. Aus letzteren läßt sich die IP des nächsten Routers errechnen. Wie oben bereits erklärt, stehen nur 2 Adressen zur Verfügung. Eine ist schon an Router1 vergeben, die 12.0.3.17, somit bleibt für den Next Hop Eintrag nur die 12.0.3.18.

Bei den beiden anderen Einträgen verhält sich die Sache anders. Da an diesen keine weiteren Router oder als Router fungierende Rechner angeschlossen sind, führt der Weg über dies Links nur in die Subnetze 12.0.1.0/24 und 12.0.3.16/30. Daher brauchen diese keinen Eintrag für den Next Hop.