

Informatik–Biber

*Lehrmittel für die informatische
Bildung an der Sekundarstufe I*

Kopiervorlagen



Arbeitsblatt 01: Datenpakete weiterleiten

* anspruchsvolle Aufgabe

Fragestellung

Was ist die Bedeutung der IP-Nummer und der Subnetzmaske? Wer leitet die Datenpakete im Internet weiter? Nach welchen Regeln werden die Pakete weitergeleitet?

Benötigte Materialien

- Kopiervorlage Beispiel_Distanzvektor-Routing
- Kopiervorlage Routing_Tabelle

Aufgabe 1: IP-Adressen

- a) Gib die Adresse 10.11.20.0 in der Binärschreibweise an.
- b) Gib die Subnetzmaske für die Netzadresse 10.11.20.0/25 in Dezimalschreibweise an.

Aufgabe 2: Welche Subnetzmasken sind gültig?

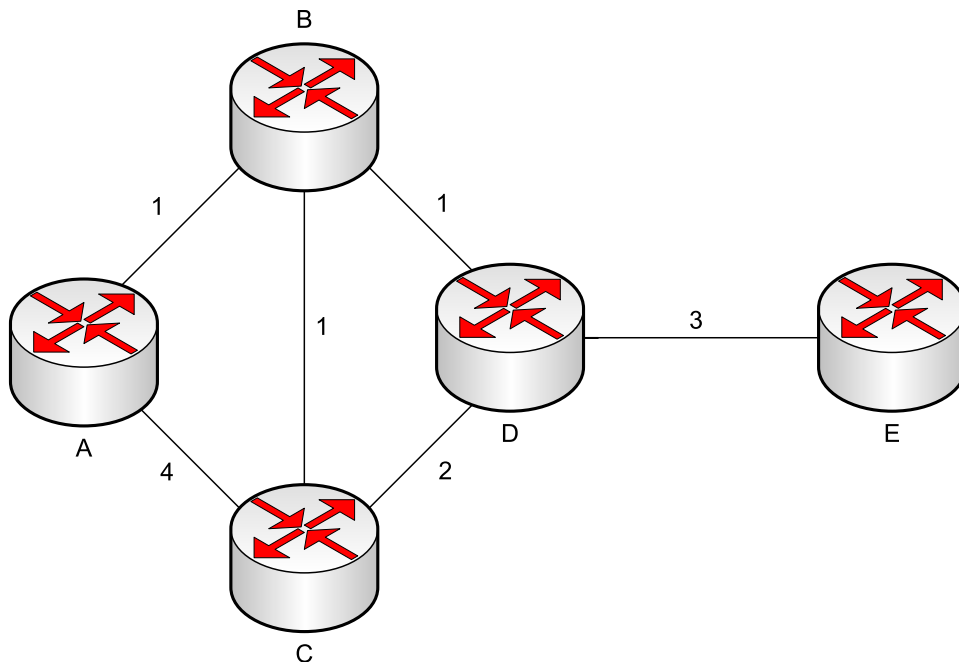
- a) Gib vier gültige Subnetzmasken in binärer Schreibweise an.
- b) Gib vier gültige Subnetzmasken in dezimaler Schreibweise an.

Aufgabe 3: Adressen in Subnetzen*

Ein Internet Service Provider (ISP) besitzt einen Adressbereich der Form 101.101.128.0/17 bis 101.101.255.255/17. Der ISP will diesen Bereich in vier Subnetze unterteilen, wobei jedes Subnetz dieselbe Anzahl von IP-Adressen haben soll. Wie viele mögliche IP-Adressen gibt es in den vier Teilnetzen? Welche IP-Adress-Bereiche (in CIDR-Notation, d.h. in der Form a.b.c.d/x bis a.b.e.f/x) haben die vier Subnetze?

Aufgabe 4: Distanz-Vektor-Routing

Für jeden Knoten im folgenden schematisch dargestellten Netzwerk soll mithilfe von Distanz-Vektor-Routing eine Routing-Tabelle erstellt werden. In jedem Schritt geben alle Knoten gleichzeitig ihren aktuellen Distanzvektor an ihre Nachbarn weiter.



Nach jedem Schritt soll die Distanzmatrix und die Routingtabelle von jedem Knoten angegeben werden. Ein leeres Feld bedeutet beliebig hohe Kosten.

Übernimm die Aufgabe des Distanz-Vektor-Algorithmus und fülle schrittweise die Routing-Tabellen der einzelnen Knoten und die entsprechende Distanzmatrix aus. (Verwende dazu die Kopiervorlage Routing-Tabelle.)

Initialisierung

	A	B	C	D	E
A	0				
B		0			
C			0		
D				0	
E					0

Antworten zur Einstiegsfrage

Die IP-Nummer ordnet einem Rechner eine (manchmal mehrere) eindeutige Adresse zu. Die Subnetzmaske gibt an, welche Bits der IP-Adresse das Subnetz definieren und welche Bits die Nummer des Computers im Subnetz festlegen.

Die Datenpakete werden von speziellen Internetknoten – den Routern – häufig von einem Netzwerk zu einem anderen weitergeleitet. Die Router besitzen eine Tabelle, anhand derer sie die Weiterleitung vornehmen. Häufig wird die Tabelle aufgrund von Informationen von den nächsten Nachbarn im Netz ermittelt. Dieser dezentrale, asynchrone Algorithmus nennt sich „Distanz-Vektor-Routing“ (DV-Algorithmus).

Arbeitsblatt 02: Pakete zusammensetzen

Fragestellung

Wer garantiert, dass alle Pakete richtig zusammengesetzt werden? Warum gehen keine Pakete verloren?

Benötigte Materialien

- Schere
- Kopiervorlage TCP_Segmente_mit_Inhalt
- Kopiervorlage ASCII-Tabelle

Aufgabe: TCP-Segmente zusammenfügen / Pakete richtig zusammenbauen

Im TCP-Eingang (sogenannter „Buffer“) eines Computers, welcher der Person Christa gehört, befinden sich 16 TCP-Segmente. Kannst du an die Informationen kommen, welche an Christa gesandt wurden?

- Schneide alle 16 TCP-Segmente der Kopiervorlage aus.
- Ordne die Pakete nach den verschiedenen Anwendungen, an welche sie gesandt wurden.
- Dekodiere mithilfe einer ASCII-Tabelle die acht Datenbytes in den Paketen.
- Machen die Informationen Sinn?
- Mit welchen Anwendungen könnten die dekodierten Informationen an Christa geschickt worden sein?

Fragen zur TCP-Schicht

1. Was ist Multiplexing?
2. Welche Informationen stehen im Kopf (Header) eines TCP-Segments?
3. Wie merkt ein Sender, dass beim Empfänger nicht alle Informationen angekommen sind?

Antworten zur Einstiegsfrage

Die TCP-Schicht stellt eine virtuelle Leitung (engl. „Socket“ genannt) zwischen Sender und Empfänger her. Jedes eintreffende Paket wird vom Empfänger bestätigt. Der Sender nummeriert seine Pakete nach einem bestimmten Schema. Damit weiss der Empfänger immer, ob er auf dem aktuellen Stand ist oder ob ihm ein Paket fehlt. Falls die Pakete in falscher Reihenfolge eintreffen, kann der Empfänger die richtige Ordnung selber herstellen.

Arbeitsblatt 03: Datenpakete priorisieren

Fragestellung

Sind alle Daten gleich? Wie kann ich meine Datenrate messen? Wie lange dauert ein Datentransport um die ganze Welt?

Benötigte Materialien

- Internet-Zugang
- Browser oder App zur Beobachtung von TCP/IP-Paketen (z.B. Net-Analyzer)

Werkzeuge zur Erforschung des Internets

Die folgenden Werkzeuge zeigen auf einer Karte die verschiedenen Stationen, welche ein TCP/IP-Paket durchläuft, bis es am Ziel ankommt.

- <http://traceroute.monitis.com/> Zeigt den Weg zu einer Zieladresse von einem Startpunkt in den USA, Europa und Asien.
- <http://tools.monitorscout.com/traceroute/> Diese Webseite vergleicht die Wege von mehr als zehn weltweit verteilten Startpunkten (keine Kartenansicht).
- <http://ping.eu/> Verschiedene Werkzeuge zur Untersuchung des Internets. Was ist meine eigene Adresse? Wie schnell erhalte ich IP-Pakete? Wie schnell kann ich senden? Wer verbirgt sich hinter der IP-Adresse?
- <http://www.measurementlab.net> Diese Webseite beinhaltet Werkzeuge und gemessene, öffentliche Daten über das Internet.
- <http://www.dnstools.ch/visual-traceroute.html> Verschiedene Werkzeuge, Pakete von Frankfurt an ein Ziel verfolgen.

Aufgabe 1 – Wie heisst die IP-Adresse?

Welche IP-Adresse besitzen die Server der folgenden Webseite? Nutze ein passendes Werkzeug.

1. <http://www.tincheungcamera.com.hk>
2. <http://www.nyc.com>

Aufgabe 2 – Wo befinden sich die Webserver

Welchen Weg nehmen die IP-Pakete zu den drei Webservern?

Wie lange braucht ein Paket aus Europa nach Neuseeland?

Wie lange braucht ein Paket aus Amerika nach Südafrika?

1. <http://www.places.co.za> (Webserver in Südafrika)
2. <http://www.charterlink.co.nz> (Webserver in Neuseeland)
3. <http://www.parishotels.com> (Webserver in Paris)

Aufgabe 3 – Eigene Webserver an beliebigen Orten auf der Erde suchen

Suche an drei Standorten deiner Wahl einen Webserver. Überprüfe mit <http://traceroute.montis.com/>, dass sich der Webserver zur gefundenen IP-Adresse auch am gewünschten Ort befindet.

Antworten zu den Einstiegsfragen

Im Internet werden alle Daten in Paketen verschickt. Am häufigsten sind das TCP/IP-Pakete, welche dank TCP sicher ans Ziel kommen. Je nach Netzanbieter werden gewisse Pakete schon heute gefiltert, was im Widerspruch zur Netzneutralität steht.

Die Internet-Provider werben mit verschiedenen Abos und verschiedenen Datenraten. Diese können mit Webseiten wie <http://www.speedtest.net/> oder <http://ping.eu/> überprüft werden. Ein Datenpaket findet seinen Weg von Europa nach Neuseeland über ca. 20 Knoten in 270 bis 500 ms. Die vielen Stationen und die Zeit von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ Sekunden sind beim Betrachten von Webseiten auf der anderen Seite der Erde deutlich spürbar.