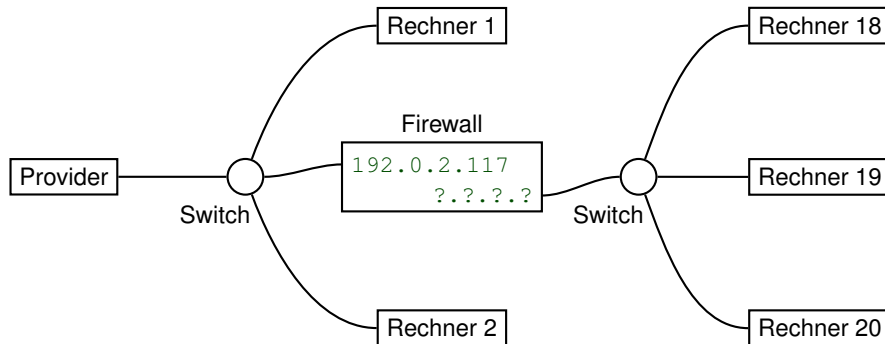


# Vertiefung Rechnertechnik und -netzwerke

## Probeklausur zum 12. Juni 2012

### Aufgabe 1: Routing

Ein Unternehmen hat von seinem Provider 32 öffentliche IP-Adressen zugeteilt bekommen. Eine dieser IP-Adressen, 192.0.2.117, ist einem Rechner „Firewall“ zugeteilt, der die Verbindung zu einem Teilnetz von 16 der o. g. öffentlichen IP-Adressen herstellt. Die anderen Rechner mit öffentlichen IPs sind an einen gemeinsamen Switch angeschlossen – zusammen mit der Firewall und der Leitung, die zum Provider und damit zum Internet führt.



- Berechnen Sie die Netzmaske und die Netzwerk-IP-Adresse des 32er-Netzes.
- Berechnen Sie die Netzmasken und die Netzwerk-IP-Adressen der beiden 16er-Teilnetze.
- Wie muß die Routing-Tabelle von Rechner 18 aussehen, damit er sowohl das Internet erreichen kann als auch das Netz, das Rechner 1 und 2 enthält?
- Wie muß die Routing-Tabelle von Rechner 1 aussehen, damit er sowohl das Internet erreichen kann als auch das Netz, das Rechner 18, 19 und 20 enthält?
- Wie muß die Routing-Tabelle des Providers aussehen, damit alle Rechner mit öffentlichen IP-Adressen vom Internet aus erreichbar sind?
- Wie vielen Rechnern kann das Unternehmen öffentliche IP-Adressen zuweisen?

### Aufgabe 2: Denial-of-Service-Angriff

Der Betreiber eines Servers erhält eine Beschwerde vom Besitzer der IP-Adresse 203.0.113.127, daß sich der Server an einem *Denial-of-Service-Angriff* gegen ihn beteilige.

Eine Untersuchung des Servers fördert folgendes zutage:

- Es gibt keinerlei Anzeichen für Eindringlinge oder Schad-Software auf dem Server.
- Die CPU-Last des Servers ist außergewöhnlich hoch.
- Die ausgehende Netzwerklast des Rechners ist etwa doppelt so hoch wie normal, während die eingehende Netzwerklast nur unwesentlich über dem normalen Maß liegt.
- Alle paar Sekundenbruchteile erfolgt eine UDP-Anfrage auf Port 53 (Domain Name Service) mit der Absender-IP-Adresse 203.0.113.127.

- Nennen Sie eine wahrscheinliche Erklärung für die Beobachtungen.
- Welche Möglichkeiten bestehen, die Situation zu entschärfen?
- Was würde sich ändern, wenn der ungewöhnliche Netzwerkverkehr den HTTP-Dienst des Servers (TCP-Port 80) anstelle des Domain Name Service nutzte?

### Aufgabe 3: Reed-Solomon-Code

In dieser Aufgabe rechnen wir im Körper  $GF(5) = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ , d.h. alle Rechenoperationen erfolgen modulo 5. Z. B.:

$$\begin{array}{rcl} 3 + 4 & = & 2 \\ 3 + 2 & = & 0 \\ 2 - 3 & = & 3 \end{array} \qquad \begin{array}{rcl} 2 \cdot 3 & = & 1 \\ 1/2 & = & 3 \\ 3/2 & = & 4 \end{array}$$

Wir betrachten eine Nachricht, die aus 3 Symbolen aus  $GF(5)$  besteht:

$$(2, 3, 0)$$

- (a) Kodieren Sie die Nachricht unter Verwendung des Reed-Solomon-Codes in  $GF(5)$  mit den Stützstellen  $(1, 2, 3, 4)$ .
- (b) Bei der Übertragung der kodierten Nachricht geht das dritte Symbol verloren. Zeigen Sie, wie die Nachricht aus den verbleibenden Symbolen rekonstruiert werden kann.
- (c) Bei der Übertragung der Nachricht wird das dritte Symbol zu einer 2 verfälscht. Zeigen Sie, wie der Übertragungsfehler als solcher erkannt werden kann.
- (d) (*nicht klausurrelevant*)  
Zeigen Sie, wie die Nachricht trotz des o. a. Übertragungsfehlers rekonstruiert werden kann – entweder durch eine systematische Rechnung gemäß Literatur oder durch Ausprobieren.

### Aufgabe 4: Unleserliche E-Mail

Sie erhalten eine E-Mail mit dem Betreff „Zum Geburtstag ...“ und folgendem Inhalt:

d/xuc2NoZW4gd2lyIERpciB2aWVsIEds/GNrLCBHZXN1bmRoZWl0IHVuZCBhbGxlcYwgd2Fz  
IERlIHVucyBhdWNoIHf8bnNjaHN0LiA7LSkK

- (a) Um was für eine Kodierung handelt es sich?
- (b) Wie lautet das erste Wort des dekodierten Inhalts der E-Mail?
- (c) In was für einem Zeichensatz wurde die E-Mail ursprünglich abgefaßt?

### Aufgabe 5: Port-Weiterleitung

Mitarbeiter A der Firma *Beispiel GmbH* möchte seinem Kollegen B an einem weit entfernten Standort Zugriff auf einen Netzwerk-Drucker an seinem eigenen Standort gewähren.

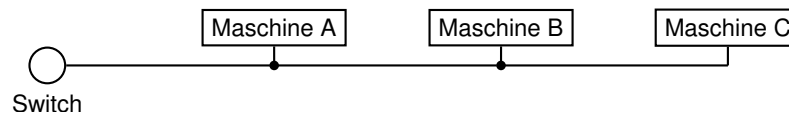
Der Arbeitsplatzrechner von A hat die IP-Adresse 192.168.65.3, der von B 192.168.66.12. Der Netzwerkdrucker ist unter der IP 192.168.65.47, TCP-Port 631 erreichbar.

Die Teilnetze der beiden Standorte sind nicht miteinander verbunden, aber A hat die Möglichkeit, sich per SSH über das Internet auf dem Rechner fw-b.example.com einzuloggen, der im Teilnetz des anderen Standorts die IP-Adresse 192.168.65.1 hat.

- (a) Beschreiben Sie in Worten, durch welche Maßnahme A seinem Kollegen B Zugriff auf den Netzwerkdrucker gewähren kann.
- (b) Formulieren Sie die o. a. Maßnahme als SSH-Aufruf.
- (c) Welche IP-Adresse und welchen TCP-Port muß anschließend Kollege B verwenden, um auf dem Netzwerkdrucker zu drucken?

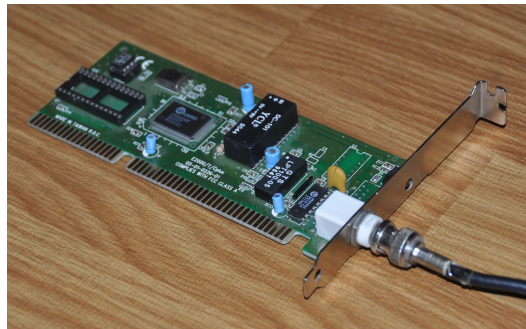
## Aufgabe 6: BNC-Netz

In einer Werkhalle befinden sich die CNC-Maschinen A, B und C, die über ein BNC-Netz miteinander verbunden sind. Die Maschinen sind der Reihe nach miteinander verkabelt; von Maschine A aus führt das BNC-Kabel zu einem Switch, der die Verbindung zum übrigen (TP-) Firmennetz herstellt.



Im Zuge einer Produktionsumstellung tauschen die Maschinen B und C ihre Plätze. Beim Versuch, die Produktion wiederaufzunehmen, funktioniert das Netzwerk nicht mehr.

Bei der darauffolgenden Untersuchung stellt sich heraus, daß das BNC-Kabel an Maschine B (dort, wo vorher Maschine C stand) ohne T-Stück und Terminator direkt in die Netzwerkkarte führt.



Die Arbeiter, die den Maschinenumzug durchgeführt haben, bestehen darauf, daß alles wieder „genau so, wie es vorher war“ angeschlossen worden sei. Insbesondere sei kein T-Stück oder Terminator verlorengelassen: „Das wäre uns aufgefallen.“

- Wenn man Maschine B mit einem Ersatz-T-Stück und -Terminator anschließt, funktioniert weiterhin nichts.
- Wenn man anschließend Maschine C vom Netz trennt, haben die Maschinen A und B Netz.

- (a) Warum funktioniert das Netz nicht, und warum hat es vor dem Maschinenumzug funktioniert?
- (b) Welches Verhalten ist zu erwarten, wenn man das von Maschine A kommende BNC-Kabel – ohne Terminator und T-Stück – direkt an Maschine C anschließt?
- (c) Beschreiben Sie, auf welche Weise man das Netzwerk wieder zum Funktionieren bringen kann.