



Arbeitsblatt

Datenübertragung in einfachen Netzen

Name:	Vorname	Klasse:	Datum:
BE:	Punkte:	Zensur:	

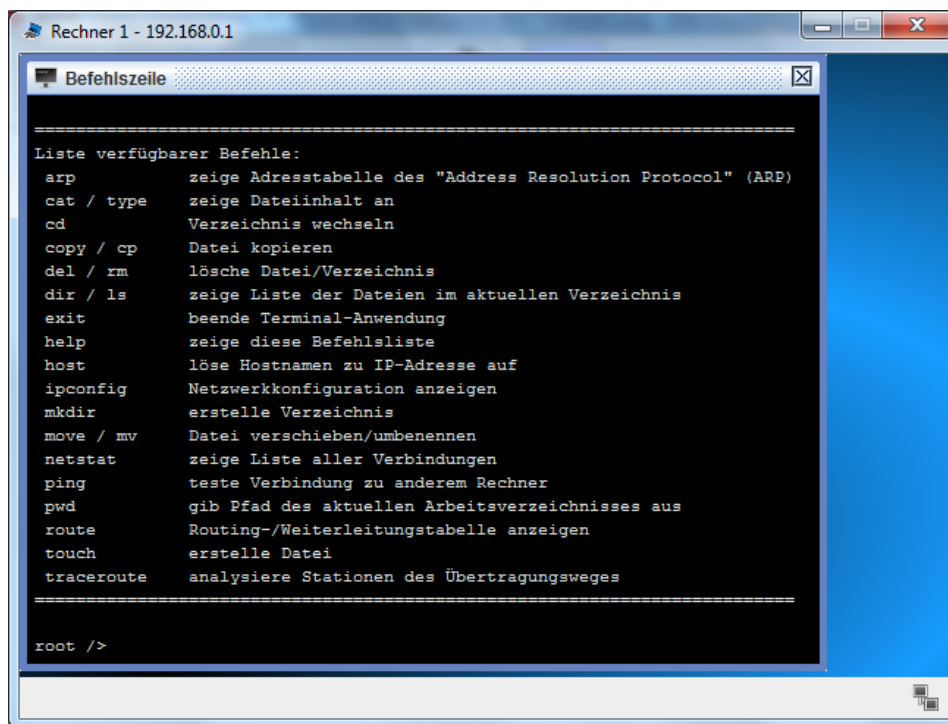
Vernetzung von zwei Computern

Um Daten zwischen zwei Computern auszutauschen, müssen diese miteinander verbunden werden. Dazu wird ein Crossoverkabel, bei dem bestimmte Kabeladern getauscht sind, verwendet.



Arbeitsauftrag 1

1. Starten Sie das Programm Filius.
2. Erstellen Sie ein Netzwerk mit zwei vernetzten Computern, welche beide eine Client-Funktion haben.
3. Die Computer sollen die abgebildeten Namen sowie die IPs 192.168.0.1 für Rechner 1 und 192.168.0.2 für Rechner 2 besitzen.
4. Beide Computer sollen sich im gleichen Netzwerk befinden und erhalten somit die Subnetzmaske 255.255.255.0.
5. Installieren Sie auf dem Computer Rechner 1 eine Befehlszeile. (Netzwerk starten – rechte Maustaste (Desktop anzeigen – Software installieren))
6. Führen Sie am Prompt der Befehlszeile den Befehl `ping 192.168.0.2` aus. Erklären Sie diesen Befehl.



```
Rechner 1 - 192.168.0.1
Befehlszeile

=====
Liste verfügbarer Befehle:
arp           zeige Adresstabelle des "Address Resolution Protocol" (ARP)
cat / type    zeige Dateiinhalt an
cd            Verzeichnis wechseln
copy / cp     Datei kopieren
del / rm      lösche Datei/Verzeichnis
dir / ls      zeige Liste der Dateien im aktuellen Verzeichnis
exit         beende Terminal-Anwendung
help         zeige diese Befehlsliste
host         löse Hostnamen zu IP-Adresse auf
ipconfig     Netzwerkconfiguration anzeigen
mkdir        erstelle Verzeichnis
move / mv     Datei verschieben/umbenennen
netstat      zeige Liste aller Verbindungen
ping         teste Verbindung zu anderem Rechner
pwd          gib Pfad des aktuellen Arbeitsverzeichnisses aus
route        Routing-/Weiterleitungstabelle anzeigen
touch        erstelle Datei
traceroute   analysiere Stationen des Übertragungsweges

=====

root />
```

- Beobachten Sie die Netzwerkaktivität, indem Sie sich den Datenaustausch anzeigen lassen.
- Informieren Sie sich über das TCP/IP-Referenzmodell (TCP/IP-Schichtenmodell).
- Erläutern Sie den Datenaustausch und gehen Sie dabei auf das Schichtenmodell ein.



Nr.	Zeit	Quelle	Ziel	Protokoll	Schicht	Bemerkungen
1	10:51:09.636	192.168.0.1	192.168.0.2	ARP	Vermittlung	Suche nach MAC für 192.168.0.2, 192.168.0.1: A2:28:C9:11:22:9C
2	10:51:09.744	192.168.0.2	192.168.0.1	ARP	Vermittlung	192.168.0.2: 76:E8:53:40:26:44
3	10:51:09.745	192.168.0.1	192.168.0.2	ICMP	Vermittlung	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
4	10:51:09.849	192.168.0.2	192.168.0.1	ICMP	Vermittlung	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
5	10:51:10.840	192.168.0.1	192.168.0.2	ICMP	Vermittlung	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
6	10:51:10.944	192.168.0.2	192.168.0.1	ICMP	Vermittlung	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
7	10:51:12.045	192.168.0.1	192.168.0.2	ICMP	Vermittlung	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
8	10:51:12.149	192.168.0.2	192.168.0.1	ICMP	Vermittlung	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
9	10:51:13.251	192.168.0.1	192.168.0.2	ICMP	Vermittlung	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4
10	10:51:13.356	192.168.0.2	192.168.0.1	ICMP	Vermittlung	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4

Nr.: 10 / Zeit: 10:51:13.356	
Netzzugang	
Quelle:	76:E8:53:40:26:44
Ziel:	A2:28:C9:11:22:9C
Bemerkungen:	0x800
Vermittlung	
Quelle:	192.168.0.2
Ziel:	192.168.0.1
Protokoll:	ICMP
Bemerkungen:	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4

Exkurs Subnetze

Ein Subnetz ist ein Teilnetz eines Netzwerkes. Mittels der Subnetzmaske werden der Netzwerkteil und der Geräteteil einer IP-Adresse ermittelt.

Die Subnetzmaske besteht aus 32 Bits, bei denen der Netzwerkteil auf 1 und der Geräteteil auf 0 gesetzt wird.

IP-Adresse:	192.168.0.1	11000000.10101000.00000000.00000001
Subnetzmaske:	255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
Netzwerkteil:	192.168.0.1	11000000.10101000.00000000.00000001
	& 255.255.255.0	11111111.11111111.11111111.00000000
	192.168.0.0	11000000.10101000.00000000.00000000
Geräteteil:	192.168.0.1	11000000.10101000.00000000.00000001
	& NOT 255.255.255.0	00000000.00000000.00000000.11111111
	0.0.0.1	00000000.00000000.00000000.00000001

Aufgabe:

Informieren Sie sich über die logischen Funktionen AND, OR und NOT. Er-



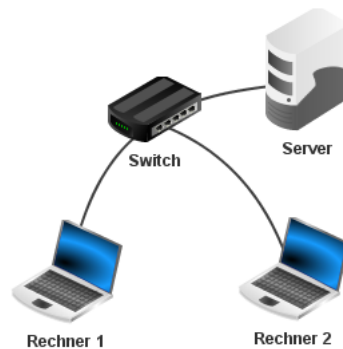
mitteln Sie den Geräte- und Netzwerkteil folgender Adressierung.

IP-Adresse: 10.16.216.17

Subnetzmaske: 255.240.0.0

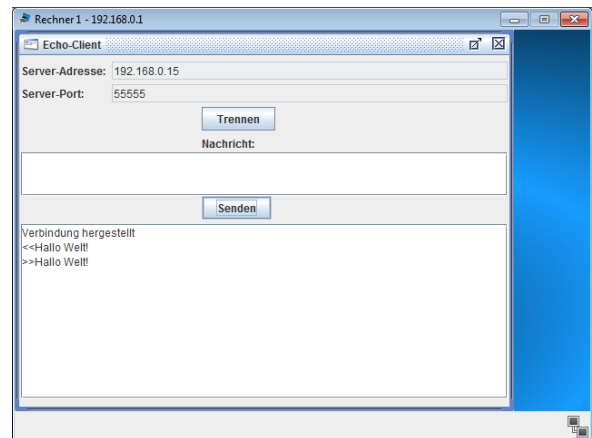
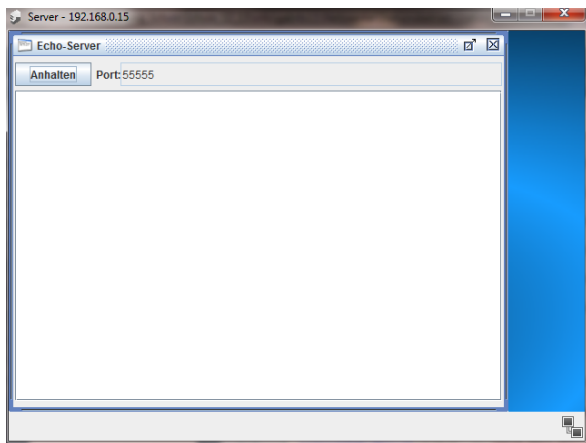
Vernetzung über einen Switch

Ein Switch (vom Englischen für „Schalter“ oder „Umschalter“), verbindet Netzwerksegmente miteinander. Für die Verbindung werden hier sogenannte Patchkabel verwendet.



Arbeitsauftrag 2

1. Erweitern Sie das Netzwerk um einen Switch und einen weiteren Computer, einen Server, mit dem abgebildeten Namen und der IP 192.168.0.15.
2. Installieren Sie auf dem Server einen Echo-Server und starten Sie diesen auf dem voreingestellten Port 55555.
3. Installieren Sie auf einem Client einen Echo-Client und verbinden Sie diesen mit dem Server.
4. Senden Sie vom Client einige Textnachrichten und beobachten Sie den Effekt.
5. Werten Sie den Datenaustausch aus und erläutern Sie diesen wiederum am Schichtenmodell.



Datenaustausch

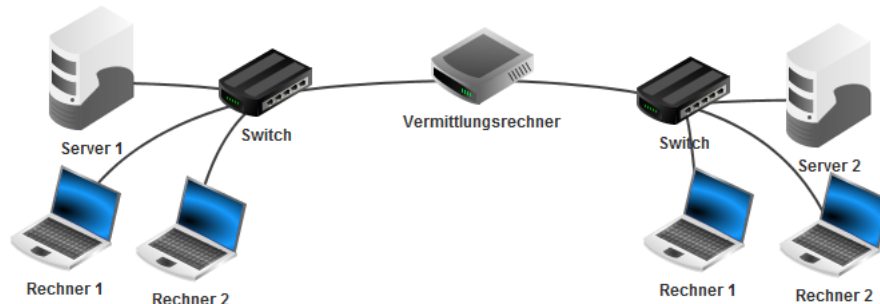
Nr.	Zeit	Quelle	Ziel	Protokoll	Schicht	Bemerkungen
1	17:07:18.750	192.168.0.1	192.168.0.15	ARP	Vermittlung	Suche nach MAC für 192.168.0.15, 192.168.0.1: 2D:1D:6B:B8:B8:4D
2	17:07:19.016	192.168.0.15	192.168.0.1	ARP	Vermittlung	192.168.0.15: 7D:3D:40:22:03:0B
3	17:07:19.016	192.168.0.1:14900	192.168.0.15:55555	TCP	Transport	SYN, SEQ: 3976828928
4	17:07:19.266	192.168.0.15:55555	192.168.0.1:14900	TCP	Transport	SYN, ACK:3976828929, SEQ: 2766374524
5	17:07:19.266	192.168.0.1:14900	192.168.0.15:55555	TCP	Transport	ACK: 2766374525
6	17:07:33.892	192.168.0.1:14900	192.168.0.15:55555	Anwendung	Anwendung	Das ist ein Test.
7	17:07:34.142	192.168.0.15:55555	192.168.0.1:14900	TCP	Transport	ACK: 3976828930
8	17:07:34.204	192.168.0.15:55555	192.168.0.1:14900	Anwendung	Anwendung	Das ist ein Test.
9	17:07:34.204	192.168.0.1:14900	192.168.0.15:55555	TCP	Transport	ACK: 2766374526

Nr.: 8 / Zeit: 17:07:34.204

- Netzzugang
 - Quelle: 7D:3D:40:22:03:0B
 - Ziel: 2D:1D:6B:B8:B8:4D
 - Bemerkungen: 0x800
- Vermittlung
 - Quelle: 192.168.0.15
 - Ziel: 192.168.0.1
 - Protokoll: IP
 - Bemerkungen: Protokoll:6, TTL: 64
- Transport
 - Quelle: 55555
 - Ziel: 14900
 - Protokoll: TCP
 - Bemerkungen: SEQ: 2766374525
- Anwendung
 - Bemerkungen: Das ist ein Test.



Vernetzung von Netzwerken über einen Router (Vermittlungsrechner)



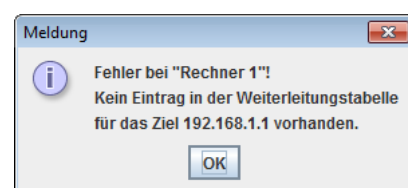
Arbeitsauftrag 3

1. Erweitern Sie das vorhandene Netzwerk um ein weiteres Netzwerk mit drei Computern und einem Switch.
2. Vergeben Sie für die beiden Computer die IPs 192.168.1.1 und 192.168.1.2 und für den Server 2 die IP 192.168.1.15.
3. Verbinden Sie die beiden Netzwerke mit einem Router (Vermittlungsrechner) mit zwei Netzwerkkarten.
4. Prüfen Sie im Terminal eines Rechners mit Hilfe eines Pings, ob Sie eine Verbindung zu einem Rechner im anderen Netzwerk haben.
5. Überlegen Sie sich warum hier eine Fehlermeldung auftritt.

```

Terminal
-----
ipconfig   Netzwerkconfiguration anzeigen
route     Routing-/Weiterleitungstabelle anzeigen
host      löse Hostnamen zu IP-Adresse auf
ping     teste Verbindung zu anderem Rechner
touch    erstelle Datei
mkdir    erstelle Verzeichnis
del / rm  lösche Datei/Verzeichnis
cd       Verzeichnis wechseln
pwd      gib Pfad des aktuellen Arbeitsverzeichnisses aus
dir / ls  zeige Liste der Dateien im aktuellen Verzeichnis
move / mv Datei verschieben/umbenennen
copy / cp Datei kopieren
help     zeige diese Befehlsliste
exit    beende Terminal-Anwendung
netstat  zeige Liste aller Verbindungen
-----

root /> ping 192.168.1.1
PING 192.168.1.1 (192.168.1.1)
From 192.168.1.1 (192.168.1.1): icmp_seq=1 -- Timeout!
From 192.168.1.1 (192.168.1.1): icmp_seq=2 -- Timeout!
From 192.168.1.1 (192.168.1.1): icmp_seq=3 -- Timeout!
From 192.168.1.1 (192.168.1.1): icmp_seq=4 -- Timeout!
--- 192.168.1.1 Paketstatistik ---
 4 Paket(e) gesendet, 0 Paket(e) empfangen, 100% Paketverlust
root /> |
    
```





In diesem Fall verlässt die Nachricht das Netz, es ist aber nicht angegeben wer die Schnittstelle zwischen Netzwerk und „Außenwelt“ bereitstellt. Diese Schnittstelle ist der sogenannte Gateway (englisch für Ausfahrt und Einfahrt, wörtlich Torweg). Der Gateway ist in unserem Beispiel die entsprechende Netzwerkkarte im Router.

Arbeitsauftrag 4

1. Die Netzwerkkarte des Routers für das linke Netzwerk besitzt die IP 192.168.0.20. Diese Adresse wird als Standardgateway für die drei Computer im linken Netzwerk eingetragen. Die drei Computer im rechten Netzwerk erhalten die Adresse 192.168.1.20 als Standardgateway.

Name	Rechner 1
MAC-Adresse	C9:4D:57:67:84:F0
IP-Adresse	192.168.0.1
Netzmaske	255.255.255.0
Gateway	192.168.0.20
Domain Name Server	
DHCP zur Konfiguration verwenden	<input type="checkbox"/>
DHCP-Server einrichten	

2. Testen Sie jetzt nochmals die Verbindung von oben.
3. Richten Sie einen Echo-Client im linken Netzwerk und einen Echo-Server im rechten Netzwerk ein.
4. Testen Sie diese Verbindung.
5. Erläutern Sie diese Verbindung mit Hilfe des Schichtenmodells.