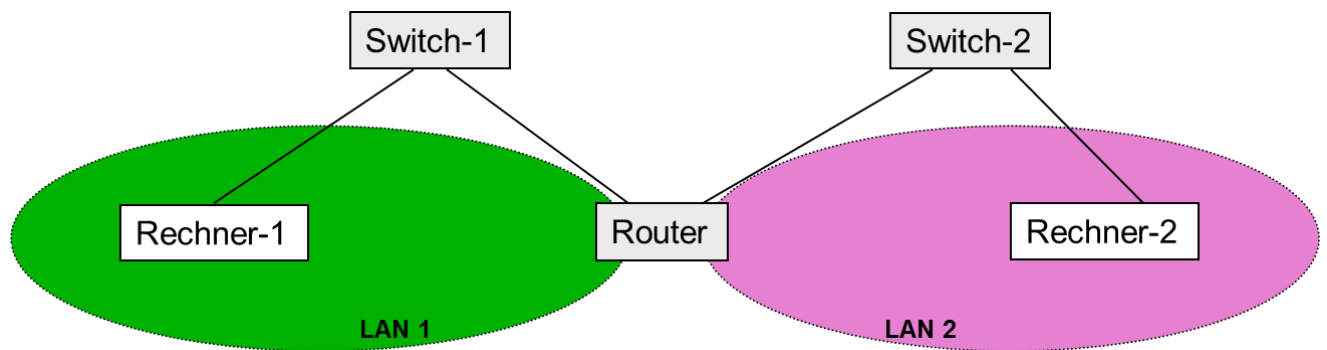


Praktikumsblatt 4 - Netze

- Statisches Routing -

Aufgabe 1: LAN-Konfiguration und Kopplung über einen Router

Sie sollen zwei LANs über einen Router verbinden. Hierzu stehen Ihnen pro Gruppe 3 Rechner zur Verfügung. Ein Rechner dient als Router, die anderen als Arbeitsplatzstationen für jeweils ein LAN:



Die Aufteilung der Rechner erfolgt auf vier Gruppen innerhalb einer Praktikumsstunde:

Gruppe	Router	LAN-Rechner
1	Apu	Knecht-Ruprecht, Scratchy
2	Barney	Milhouse, Bart
3	Krustie	Smithers, Otto
4	Flanders	Marge, Homer
5	Maggie	Lisa, Moe

Allgemeine Hinweise

- Als Koppelkomponenten stehen Ihnen 2 kleine Switche für jede Gruppe zur Verfügung (werden Ihnen ausgeteilt). Zur späteren Kopplung aller Router (Aufgabe 2) steht ein weiterer gemeinsamer Switch bereit.
- Um die Funktionsweise eines IP-Netzes besser zu verstehen, sollen die Router und die Clients unter Linux über die Konsole konfiguriert werden.
- Achtung: Ihre Konfiguration ist nur flüchtig, d.h. sobald Sie den Laborrechner neustarten wird Ihre Konfiguration überschrieben.



Netz- und Routing-Konfiguration

- a) Analyse der Routing-Tabelle: Schauen Sie sich zunächst die gegebene Routing-Tabelle der Laborrechner an. Booten Sie einen der Laborrechner und öffnen Sie eine Konsole. Über den Befehl „route -n“ können Sie sich die Routingtabelle eines Rechners anzeigen lassen. Interpretieren Sie die Routing-Einträge. Wofür wird eine Routingtabelle benötigt? Wie erfolgt die Wegewahl eines Rechners
 - wenn er an einen Rechner innerhalb des LANs bzw.
 - wenn er seine Daten außerhalb des LANs versenden möchte.

- b) Verkabelung der Netze: Zunächst müssen Sie Ihre Rechner und Ihren Router über die kleinen Switches neu verkabeln. Für **LAN-1** entnehmen Sie das Kabel des Rechner-1 und des Routers aus der **grünen Netzwerk-Buchse** und stecken diese beiden in einen der Switches, den wir im Folgenden Switch-1 benennen. Für **LAN-2** entnehmen Sie das Kabel des Rechner-2 und des Routers aus der **lilafarbenen Netzwerk-Buchse** und stecken diese beiden in den anderen Switch (Switch-2).

- c) Vorbereitung des Routers: Aktivieren Sie die Routingfunktion in dem Sie Datei aufrufen über

```
sudo nano /etc/sysctl.conf
```

und `#net.ipv4.ip_forward=1` „entkommentieren“.

- d) Vorbereitung Netzwerkinterface des Rechners-2: Ermitteln Sie mit Hilfe des Interface-Plans (http://netlab.inf.h-brs.de/images/Labore/interface-plan_v21042016.pdf) das **Netzwerkinterface** Ihres Rechners-2, welches vormals am Switch-Netz angebunden war. Fahren Sie dieses Interface über den Befehl

```
sudo ifconfig <interface> up
```

hoch.

- e) Adressplanung: Wählen Sie zwei IPv4-Netzadressen aus dem privaten IPv4-Adressraum für Ihre Teilnetze aus. Legen Sie die Subnetmaske, die Broadcast-Adresse, die Router-Adresse und die Rechner-Adressen für jedes Teilnetz fest.

Achtung: Um spätere Adresskonflikte in Aufgabe 2 zu vermeiden, müssen sich die Gruppen untereinander verständigen, welche Teilnetze pro Gruppe realisiert werden sollen.



- f) Konfiguration des Routers: Konfigurieren Sie die Netzwerkinterfaces Ihres Routers für die beiden Netze über den Befehl

Für **LAN-1**

```
sudo ifconfig eth0 <ip-adresse> netmask <subnet-maske>
```

Für **LAN-2**

(Ermitteln Sie das Interface über den Interfaceplan wie unter Aufgabe c)

```
sudo ifconfig <interface> up
```

```
sudo ifconfig <interface> <ip-adresse> netmask <subnet-maske>
```

Hinweis: Das Interface eth0 besitzt nach wie vor eine IPv6-Konfiguration, aber das stört nicht weiter...

- g) Konfiguration der Rechner: Konfigurieren Sie nun die beiden Rechner für das **LAN-1** bzw. **LAN-2**, indem Sie einfach die jeweilige Netzwerkkarte mit der jeweiligen Netzkonfiguration versehen. Hierzu nutzen Sie wieder den Befehl

Für **Rechner-1**

```
sudo ifconfig eth0 <ip-adresse> netmask <subnet-maske>
```

Für **Rechner-2**

```
sudo ifconfig eth0 down
```

```
sudo ifconfig <interface> <ip-adresse> netmask <subnet-maske>
```

Tragen Sie nun mit Hilfe des Befehls „route“ die Default-Route in die Routing-Tabelle der Clients ein:

```
sudo route add -net <netz> netmask <subnet-maske> gw <default-router> <interface>
```

Hinweis-1: Alle Pakete, die nicht ins lokale Netz (LAN) oder zum Rechner selbst weitergeleitet werden sollen, werden über die so genannte Default-Route über den Default-Router zugestellt. "Default" hat die Netzadresse "0.0.0.0" und die Subnetzmaske „0.0.0.0“ und meint im Prinzip das ganze Internet, also den verbleibenden Rest, wenn alle anderen Routen nicht angewendet werden können.

Hinweis-2: Sollten Sie eine versehentlich falsch eingetragene Route löschen wollen, dann nutzen Sie `del` statt `add` für oben beschriebenen `route`-Befehl.

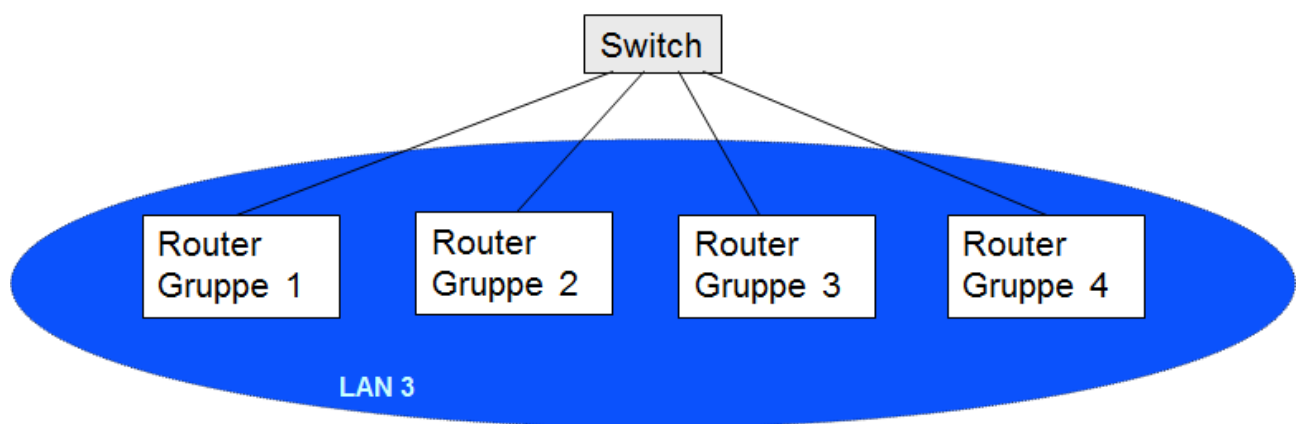
- h) Test: Testen Sie Ihre Konfiguration mit dem Befehl „ping“ indem Sie von **LAN-1**-Rechner ein Paket an **LAN-2**-Rechner schicken.



- i) Analyse: Schauen Sie sich abschließend die Einträge der Routing-Tabelle der Clients an.

Aufgabe 2: Kopplung aller Router

Nach Realisierung der Aufgabe 1 sollen die Router der einzelnen Gruppen **untereinander vernetzt** werden.



- a) Adressplanung: Einigen Sie sich zunächst Gruppen-übergreifend auf eine gemeinsame Netzadresse und für die einzelnen Router auf jeweilige IP-Adressen für das **LAN-3**, um die Router aller Gruppen zu koppeln.
- b) Verkabelung der Router: + Vorbereitung des Netzwerkinterface Zunächst müssen Sie Ihre Router untereinander neu verkabeln. Hierzu benötigen Sie pro Router ein separates Twisted-Pair-Kabel (wird Ihnen ausgeteilt), welches Sie auf den gemeinsamen Switch patchen. Auf Router-Seite patchen Sie das Kabel entweder auf dessen Gigabit-Interface oder auf einem freien Interface (s. Interface-Plan). Fahren Sie dieses Interface mit dem ifconfig-Befehl hoch.
- c) Konfiguration des Routers: Konfigurieren Sie das Netzwerkinterface Ihres Routers für das LAN-3 über den ifconfig-Befehl.
- d) Konfiguration der Routen: Tragen Sie nun mit Hilfe des route-Befehls die Routen zu den Netzen ein, die an den anderen Router angebunden sind.



- e) Test: Testen Sie Ihre Konfiguration mit dem Befehl „ping“ indem Sie beispielsweise von **LAN-1**-Rechner ein Paket an einen Rechner der anderen Gruppen senden.

Am Ende der Praktikumsstunde ist die vormals bestehende Verkabelung unbedingt wieder herzustellen. Außerdem muss die Zeile `net.ipv4.ip_forward=1` in der Datei `sysctl.conf` wieder auszukommentieren.

Viel Spaß und Erfolg!