

## 1) Allgemeine Fragen zu Subnetzmasken

Ein Client-PC hat die IP-Adresse 192.168.10.10 mit der Subnetzmaske 255.255.255.0. Ein Server, mit dem kommuniziert werden soll besitzt die IP-Adresse 192.168.14.10 und stets die GLEICHE Subnetzmaske wie der Client-PC.

- a) Wie lautet die Subnetzmaske in Binärdarstellung?
- b) Bestimmen Sie die Netzadresse des Netzes, in dem der PC arbeitet
- c) Wie lautet die Broadcastadresse dieses Netzes?
- d) Wie viele Clients/Server/Router können in diesem Netz arbeiten?
- e) Können Server und Client direkt ohne Router kommunizieren?

**Nun wird die Subnetzmaske des Client-PCs und des Servers auf 255.255.0.0 geändert.**

- f) Bestimmen Sie nun die Netzadresse sowie die Broadcastadresse.
- g) Wie viele Clients/Server/Router können nun in diesem Netz arbeiten?
- h) Können Client und Server direkt ohne Router miteinander kommunizieren?

**Die Subnetzmaske wird erneut geändert und lautet nun 255.255.128.0.**

- i) Bestimmen Sie die Subnetzmaske in Binärdarstellung
- j) Wie lautet die Netzadresse des Netzes?
- k) Wie lautet die Broadcastadresse für dieses Netz?
- l) Können Client und Server direkt ohne einen Router miteinander kommunizieren?

## 2) Unterteilung eines IP-Bereiches in verschiedene Subnetze

Einer Abteilung in einem großen Unternehmen wird der IP-Bereich von 192.170.0.0 bis 192.170.127.255 mit der Subnetzmaske 255.255.128.0 zugeteilt. Der IP-Bereich soll in 4 Subnetze (A,B,C,D) unterteilt, das heißt, die Subnetzmaske soll verlängert werden. Alle Subnetze sollen für die gleiche Anzahl an Hosts und die Subnetze „möglichst groß“ (bedeutet: für eine möglichst hohe Hostanzahl) vorgesehen werden.

- a) Geben Sie die ursprüngliche Subnetzmaske 255.255.128.0 in Binärdarstellung an.

Subnetzmaske binär:	
---------------------	--

- b) Geben Sie die Netzadresse des obigen IP-Bereichs an, wenn **KEIN** zusätzliches Subnetting verwendet wird.

Netzadresse binär:	
Netzadresse dezimal:	

- c) Um wie viele 1-Bits muss die ursprüngliche Subnetzmaske erweitert werden, damit der Adressbereich in 4 Subnetze unterteilt werden kann? Geben Sie die NEUE Subnetzmaske an:

Subnetzmaske binär:	
Subnetzmaske dezimal:	

- d) Bestimmen Sie die Netzadressen der vier Subnetze in Dezimaldarstellung:

Netz A:	Netz B:
Netz C:	Netz D:

- e) Bestimmen Sie die Broadcast-IPs für die jeweiligen Subnetze.

Netz A:	Netz B:
Netz C:	Netz D:

- f) Bestimmen Sie die jeweils kleinste und die größte IP-Adresse die in den jeweiligen Subnetzen vergeben werden kann.

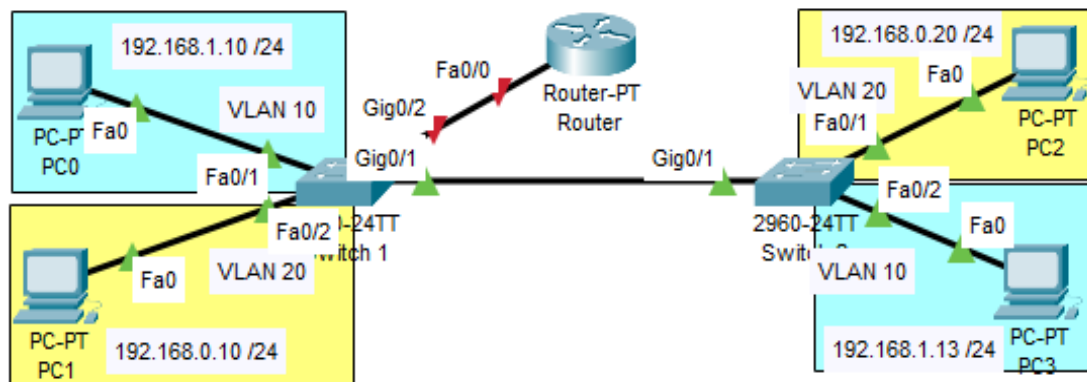
Netz:	Kleinste IP-Adresse:	Größte IP-Adresse:
A		
B		
C		
D		

### 3) Ergänzende Aufgaben zum Subnetting

1. Überprüfen und weisen Sie nach (Begründung!), ob sich die folgenden PCs im gleichen Subnetz befinden.
  - a. PC1: 192.168.222.110 / 255.255.255.224  
PC2: 192.168.222.112 / 255.255.255.224
  - b. PC1: 192.168.001.27/28  
PC2: 192.168.1.33/28

### 4) VLANs:

Gegeben ist folgendes Netzwerk:



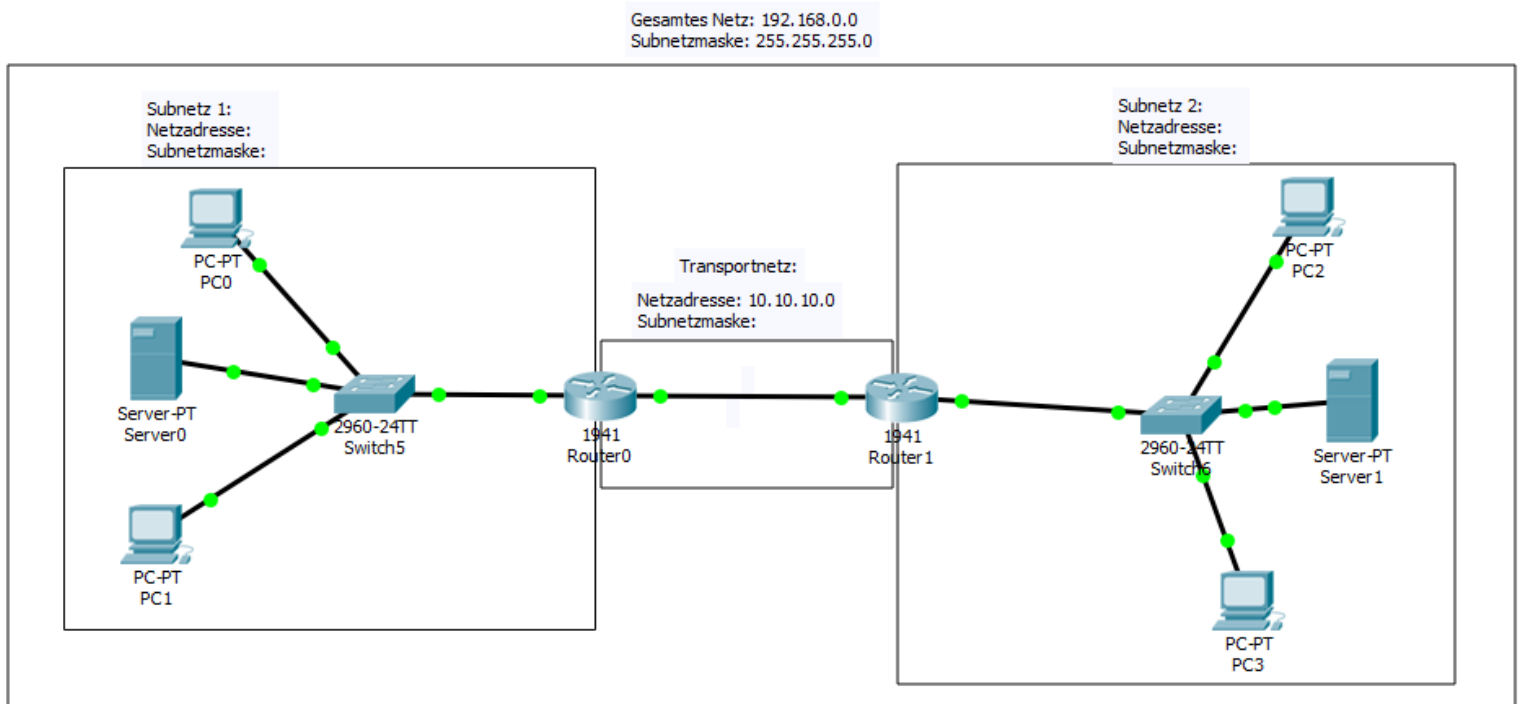
- a) Erläutern Sie die Schritte, die notwendig sind, um den Router für Inter-VLAN-Routing zu konfigurieren.
- b) Obwohl der Administrator beteuert, das Netzwerk richtig konfiguriert zu haben, ist eine Kommunikation zwischen PC0 und PC3 nicht möglich. PC1 und PC2 können miteinander kommunizieren. Sie lassen sich die Konfigurationen der Switches anzeigen. Welcher Fehler liegt vor?

## Gesammelte Übungen Netzwerktechnik

Switch 1 (links) spanning-tree mode pvst spanning-tree extend system-id interface FastEthernet0/1 switchport access vlan 10 interface FastEthernet0/2 switchport access vlan 20 interface GigabitEthernet0/1 switchport trunk allowed vlan 20-1001 switchport mode trunk interface GigabitEthernet0/2 switchport access vlan 20 switchport trunk allowed vlan 10,20 switchport mode trunk interface Vlan1 no ip address shutdown	Switch 2 (rechts) spanning-tree mode pvst spanning-tree extend system-id interface FastEthernet0/1 switchport access vlan 20 interface FastEthernet0/2 switchport access vlan 10 interface GigabitEthernet0/1 switchport trunk allowed vlan 20-1001 switchport mode trunk interface GigabitEthernet0/2 switchport access vlan 20 switchport trunk allowed vlan 10,20 switchport mode trunk interface Vlan1 no ip address shutdown
--	---

## 5) Statisches Routing zwischen zwei Subnetzen

Die folgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus einem Unternehmensnetzwerk.



Das Gesamtnetzwerk soll in zwei Subnetze aufgeteilt werden (Subnetz 1 und Subnetz 2). Beide Subnetze sollen „möglichst groß“ sein. Die Verbindung zwischen beiden Netzen wird mittels zweier Router gewährleistet. Diese sind über ein Transportnetz (10.10.10.0) verbunden. In diesem Falle bedeutet dies, dass ausschließlich zwei Geräte in diesem Netzwerk vorhanden sind (die beiden Routerinterfaces). Das Transportnetz soll daher die minimal mögliche Größe haben. In beiden Netzen befinden sich Server, welche einen DHCP-Dienst bereitstellen sollen.

1. Ermitteln Sie die Subnetzmasken für Subnetz 1, Subnetz 2 und das Transportnetz.

Subnetzmaske Subnetz 1:	
Subnetzmaske Subnetz 2:	
Subnetzmaske Transportnetz:	

2. Ermitteln Sie die Netzadressen von Subnetz 1 und Subnetz 2.

Netzadresse Subnetz 1:	
Netzadresse Subnetz 2:	

## Gesammelte Übungen Netzwerktechnik

3. Vergeben Sie die nötigen IP-Adressen für die Routerinterfaces. Die Router sollen jeweils die kleinstmöglichen IP-Adressen innerhalb der Subnetze erhalten. Innerhalb des Transportnetzes können die IP-Adressen im Rahmen der Vorgaben frei gewählt werden.

Router0 IP-Adresse Subnetz 1	
Router0 IP-Adresse Transportnetz	
Router1 IP-Adresse Subnetz 2	
Router1 IP-Adresse Transportnetz	

4. Vergeben Sie statische IP-Adressen für Server0 und Server1 so, dass ihre IP-Adressen jeweils direkt auf die IP-Adressen des Routers folgen. (Dies ist zwar nicht notwendig aber eine nicht unübliche Konvention in der Praxis)

IP-Adresse Server 0:	
IP-Adresse Server 1:	

5. Welche statischen Routen müssen in Router0 und Router1 angelegt werden?

### Router 0:

Netzwerk:	Subnetzmaske:	Next hop

### Router 1:

Netzwerk:	Subnetzmaske:	Next hop

**HINWEIS:** Ggf. müssen die Tabellen nicht vollständig ausgefüllt werden!

6. Füllen Sie die folgende Tabelle mit den nötigen Konfigurationen für die DHCP-Server aus.

### Server 0:

Default Gateway:	Subnetzmaske:	Start-IP	Max. Anzahl User:

### Server 1:

Default Gateway:	Subnetzmaske:	Start-IP	Max. Anzahl User:

## **6) Zusätzliche Übungsaufgaben:**

Überprüfen Sie, ob sich die beiden PCs im selben Netz befinden:

PC1: 192.168.2.1/24

PC2: 192.168.002.5/24

- a. Stellen Sie die IP-Adressen und die Subnetzmaske in Binärform dar.
  - b. Kennzeichnen Sie den Netzanteil sowie den Hostanteil.
  - c. Geben Sie die Netzadresse sowie die Broadcastadresse von dem Netz an, in dem sich PC1 befindet.
  - d. Berechnen Sie, wie viele IP-Adressen im Netz von PC1 frei vergeben werden können.
- 
1. Überprüfen Sie, ob sich die beiden PCs im selben Netz befinden. Begründen Sie Ihre Antwort.
    - a. PC1: 192.170.30.254 / 255.255.224.0  
PC2: 192.170.2.2 / 255.255.224.0
    - b. PC1: 192.170.61.254/19  
PC2: 192.170.64.064/19
    - c. PC1: 192.170.002.002/17  
PC2: 192.170.127.254/17

## **7) Subnetting bei vorgegebenem IP-Bereich**

In einem Unternehmen wird der IP-Bereich 130.44.200.0 bis 130.44.207.255 an eine Abteilung vergeben. Der Bereich soll in 4 Subnetze unterteilt werden. Notwendige Transportnetze werden in einem gesonderten Adressbereich festgelegt und können für diese Aufgabe ignoriert werden.

- a) Bestimmen Sie die notwendige Subnetzmaske, wenn alle Subnetze möglichst groß sein sollen.
- b) Wie viele Host können in jedem Subnetz untergebracht werden?
- c) Bestimmen Sie die 4 Netzadressen und die zugehörigen Broadcastadressen in den Subnetzen.

## 8) Subnetze unterschiedlicher Größe und Schachtelung

In einem Unternehmen wird der IP-Bereich 130.44.200.0 bis 130.44.207.255 an eine Abteilung vergeben (wie Aufgabe 6). Der Adressbereich soll in 3 Subnetze unterteilt werden. Subnetz 1 soll dabei (ungefähr) doppelt so groß sein wie Subnetz 2 und Subnetz 3. Insgesamt sollen möglichst große Subnetze konstruiert werden.

- Bestimmen Sie die Subnetzmaske von Subnetz 1.
- Bestimmen Sie die Subnetzmaske für Subnetz 2 und 3.
- Bestimmen Sie alle drei Netzadressen und die zugehörigen Broadcastadressen.
- Bestimmen Sie die Anzahl der Clients, die in Subnetz 1, 2 und 3 adressiert werden können.

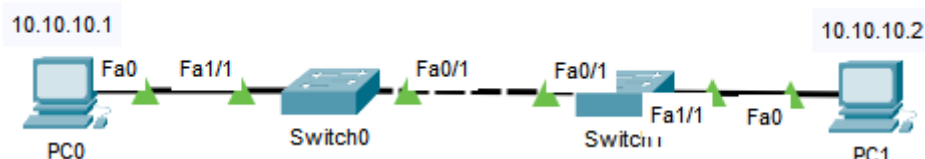
## 9) Schachtelung von Subnetzen

Subnetz 3 aus Aufgabe 8 soll nun wiederum in zwei gleichgroße „Untersubnetze“ unterteilt werden.

- Bestimmen Sie für diese Subnetze 3.1 und 3.2 die Subnetzmaske sowie die Netz- und Broadcastadressen.
- Wie viele Hosts passen in dieses Untersubnetz?

## 10) VLANs die Zweite:

Gegeben ist das folgende Netzwerk:



Die folgende Tabelle zeigt Ausschnitte der beiden Switchkonfigurationen. Begründen Sie, ob PC0 erfolgreich auf PC1 pingen kann.

Switch 0 (links) spanning-tree extend system-id interface FastEthernet0/1 interface FastEthernet1/1 switchport trunk allowed vlan 1-40 switchport mode trunk interface FastEthernet2/1 interface FastEthernet3/1 interface FastEthernet4/1 interface FastEthernet5/1	Switch 1 (rechts) spanning-tree extend system-id interface FastEthernet0/1 interface FastEthernet1/1 switchport trunk allowed vlan 1-40 switchport mode trunk interface FastEthernet2/1 interface FastEthernet3/1 interface FastEthernet4/1 interface FastEthernet5/1
---	--

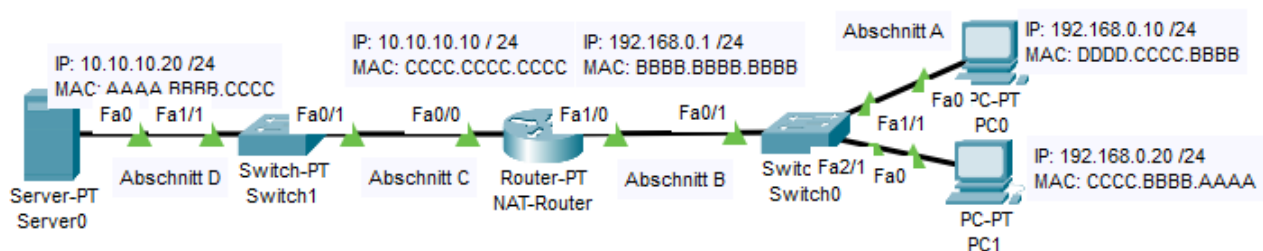


## 11) Allgemeine Fragen

- a) In welchem Layer des OSI-Modells arbeitet das Internet-Protocol?
- b) Welchem Layer des OSI-Modells sind IP-Adressen zugeordnet?
- c) Welche Bedeutung hat die MAC-Adresse FFFF.FFFF.FFFF?
- d) Welche Bedeutung hat die IP-Adresse 255.255.255.255
- e) Nennen Sie zwei Vorteile von Glasfaserleitungen gegenüber Kupferleitungen.
- f) Wofür steht die Abkürzung NAT?
- g) Die ARP-Table eines PCs ist leer. Von diesem PC soll ein Ping an 192.168.0.10 ausgeführt werden. Die MAC-Adresse des Ziels lautet Geben Sie die Ziel-MAC des ARP-Requests an.
- h) Nenn Sie 3 Parameter, die in einem DHCP-Server konfiguriert werden können.
- i)

## 12) NAT 1

Gegeben ist das folgende Netzwerk. Der Router ist als SNAT-Router konfiguriert.



- a) PC0 schickt ein TCP-Segment an den Webserver. Vervollständigen Sie die folgende Tabelle, aus der die Adressierung des Segmentes hervorgeht:

Abschnitt:	Quell-MAC:	Ziel-MAC:	Quell-IP:	Ziel-IP
A				
B				
C				
D				

## Gesammelte Übungen Netzwerktechnik

b) Nun schickt PC1 ein TCP-Segment an den Webserver. Vervollständigen Sie auch für dieses Szenario die folgende Tabelle:

Abschnitt:	Quell-MAC:	Ziel-MAC:	Quell-IP:	Ziel-IP
A				
B				
C				
D				

c) Der Webserver antwortet nun auf die in a) und b) verschickten TCP-Segmente. Füllen Sie die folgenden Tabellen für die Antwortsegmente aus:

### Antwort an PC0:

Abschnitt:	Quell-MAC:	Ziel-MAC:	Quell-IP:	Ziel-IP
A				
B				
C				
D				

### Antwort an PC1:

Abschnitt:	Quell-MAC:	Ziel-MAC:	Quell-IP:	Ziel-IP
A				
B				
C				
D				

d) Erläutern Sie, inwieweit sich die Antwortsegmente auf Abschnitt C hinsichtlich ihrer Adressierung unterscheiden und erläutern wie, wie der Router die Pakete an die PCs weiterleitet.

### 13) Zuordnung von Protokollen

Ordnen Sie die folgenden Protokolle ihrer Funktion zu, indem Sie die richtige Nummer in die Kästchen eintragen:

ICMP	ARP	IP	DHCP	Ethernet

1. Ein Protokoll, welches auf Schicht 2 arbeitet und Geräte anhand von MAC-Adressen identifiziert
2. Ein Protokoll, welches Domainnamen in IP-Adressen übersetzt
3. Ein Protokoll, welches eine automatische IP-Adressvergabe ermöglicht
4. Ein Protokoll, welches Diagnosezwecken dienen und mit dessen Hilfe man bspw. Verbindungen überprüfen kann.
5. Ein Protokoll, welches eine Verbindung zwischen physikalischem Port eines Gerätes und seiner MAC-Adresse herstellt.
6. Ein Protokoll, welches automatisch die IP-Adressen benachbarter Geräte herausfindet
7. Ein Protokoll, welches aus Schicht 3 arbeitet und für die Ende-zu-Ende Kommunikation zuständig ist
8. Ein Protokoll, welches eine Beziehung zwischen IP- und MAC-Adressen herstellt.

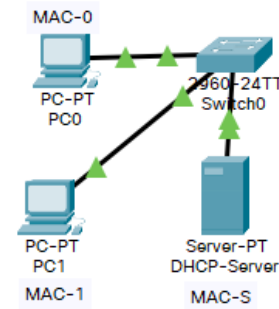
### 14) **Fehlersuche und Diagnose**

Ein Host mit der IP-Adresse 10.12.14.16 kann in einem Netzwerk von einem Serverdienst nicht erreicht werden. Welchen Konsolenbefehl können sie eintippen, um zu überprüfen, ob der Rechner prinzipiell antwortet?

-----

## 15) Adressierung bei DHCP

In dem abgebildeten kleinen Netzwerk wurde PC1 neu angeschlossen und möchte seine IP-Adresse per DHCP beziehen. Die Bezeichnung MAC-0, -1 und -S dienen als Abkürzungen für die MAC-Adressen der Geräte.



- a) Geben Sie die MAC-Adresse an, an die PC1 den „DHCP-Discover“ versendet:

-----

- b) Geben Sie die MAC-Adresse an, an die der Server den „DHCP-Offer“ sendet:

-----

- c) Geben Sie die Quelladresse an, die sich im „DHCP-Acknowledge“-Paket befindet:

-----

## 16) Fehlerdiagnose

In einem Netzwerk befinden sich mehrere Hosts. Alle Hosts können untereinander kommunizieren (per Ping erreichbar). Die Hosts sind über einen Router mit dem Internet verbunden. Alle Hosts bis auf einen können erfolgreich mit „dem Internet“ kommunizieren. Leidglich ein Host erreicht keinen einzigen Server im Internet. Stellen Sie eine geeignete Fehlerhypothese (3P) hinsichtlich einer falschen Konfiguration des Clients auf und erläutern Sie kurz stichpunktartig, wie die Hypothese überprüft werden kann (3P) und wie der Fehler behoben werden könnte

## 17) Strukturierte Verkabelung

Bewerten Sie die folgenden Aussagen:

Aussage:	wahr	falsch
Im Tertiärbereich werden die größten Strecken überwunden		
Im Primärbereich werden üblicherweise Kupferleitungen mit RJ-45-Steckern genutzt		
Im Tertiärbereich wird die höchste Datenrate benötigt		
Im Tertiärbereich sollten Kupferleitungen vermieden werden		
Der Sekundärbereich bezeichnet die Verbindung zwischen Gebäuden		
1G-BASE-T ist über Twisted-Pair-Kabel nicht möglich		
„STP“ beschreibt eine Glasfaserleitung mit Schirmung		
Der Sekundärbereich wird als Backupsystem für den Primärbereich verwendet		

### 18) ACLs

Mit einer ACL soll der Zugriff auf einen Webserver geregelt werden. Der Server soll lediglich per http angesprochen werden können. Fast Hosts sollen Zugriff auf den Server haben