

Inhalt

Routing	2
Routing-Tabelle	2
Routing-Codes	2
Administrative Distanz	2
Eintragsaufbau	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Erstellen der Routing-Tabelle (14.1.6).....	2
Statisches Routing	2
Floating Static Route	3
Summary Static Route	3
Dynamisches Routing	3
Paketweiterleitung	3
Entscheidungsprozess	3
End-to-End-Weiterleitung	4
Konfiguration.....	4
Überprüfungsbefehle	4
Vollständige Konfiguration	5

Routing

- Den besten Pfad zum Weiterleiten eines Pakets anhand von Routing-Tabellen zu ermitteln
- **Next-Hop**: Bezeichnet den nächsten Router (oder das nächste Gerät) auf dem Weg zum Ziel, an den ein Paket weitergeleitet wird. Dieser Router muss direkt erreichbar sein

Routing-Tabelle

- **show ip route**: Routing-Tabelle anzeigen lassen

Routing-Codes

- **L – Local**: Router-Adresse des Routers im direkt angeschlossenen Netz – Immer /32
- **C – Connected**: Netz, das direkt am Router angeschlossen ist
- **S – Static**: Statisch konfigurierte Route (Manuell konfiguriert)
- **O – OSPF**: Über OSPF (Open-Shortest-Path-First) gelernt
- **R – RIP**: Über RIP (Routing Information Protocol) gelernt
- **[X]* - Stern** an beliebigem Code: Markiert die Standardroute – z.B.: S*

Administrative Distanz

- Stellt Zuverlässigkeit der Route dar
- Je niedriger die Zahl, desto zuverlässiger
- Standard ADs:
 - o Direkt verbunden: 0
 - o Statisch: 1
 - o OSPF: 110

Eintrag Aufbau

<Code> <Zielnetz> <Subnetzmaske> <Ausgangsport/NextHop/ Ausgangsport NextHop> <AdminDist>

Erstellen der Routing-Tabelle (14.1.6)

- **Direkt verbundene Netzwerke**: Netze, die auf aktiven Schnittstellen des Routers konfiguriert sind
- **Remote Netzwerke**: Netzwerke, die nicht direkt am Router anliegen
 - o **Statische Routen**: Manuelles Bekanntmachen eines Netzes
 - o **Dynamische Routing Protokolle (OSPF etc.)**: Wird zur Tabelle hinzugefügt, wenn Dyn. Routing-Protokolle etwas über entfernte Netze erfahren
- **Standardroute**: Gibt Next-Hop-Router an, wenn keiner der Tabellen-Einträge passt. In der Hoffnung, dass der nächste Router das Zielnetz kennt.
 - o Kann statisch konfiguriert oder dynamisch gelernt werden
 - o Routeneintrag immer: 0.0.0.0/0

Statisches Routing

- **ip route <Eintrag ohne Code>**: Konfiguriert eine statische Route
- **Next-Hop-Route**: Ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 17216.0.2 (Zieladresse)
- **Direkt-verbundene Route**: Ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Fa0/2 (Ausgangsport)
- **Fully Qualified Route**: Ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Fa0/2 17216.0.2 (Ausgangsport und Zieladresse)

Floating Static Route

- Wird als Backup-Route für eine andere Route verwendet
- Lösung über Administrative Distanz -> Floating Static Route hat eine höhere AD als die primäre Route

Summary Static Route

- Mehrere Netze können zusammengefasst werden, indem man eine breitere Subnetzmaske wählt

Beispiel

- 10.40.1.0/24
- 10.40.2.0/24
- 10.40.3.0/24
- ➔ Kann unter **10.40.0.0/16** zusammengefasst werden
- ➔ Alternativ auch enger als **10.40.0.0/22** -> umfasst 10.40.0.0 – 10.40.3.255

Dynamisches Routing

- Router tauschen Informationen über Remote-Netze miteinander aus
- Bei Topologie-Änderungen kann schnell ein neuer bester Pfad ermittelt werden
- Protokolle: OSPF, RIP

Paketweiterleitung

Entscheidungsprozess

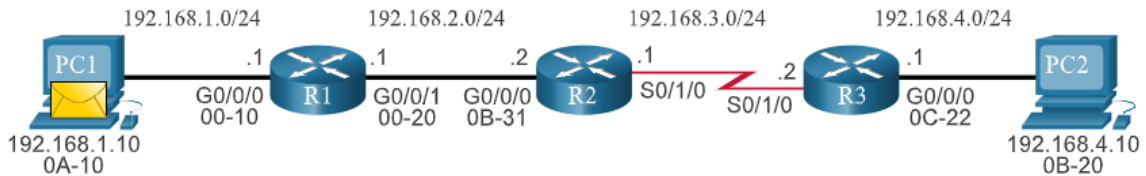
1. Router erhält Paket
2. Router extrahiert die Ziel-IP-Adresse
3. Router vergleicht die Ziel-IP-Adresse mit seiner Routing-Tabelle auf die längste Übereinstimmung
 - a. Router findet einen passenden Eintrag in der Routing Tabelle
 - i. **Eintrag zeigt auf direkt verbundenes Netz:** Paket wird an Zielgerät geleitet (Ggf. ARP-Request notwendig)
 - ii. **Eintrag zeigt auf remote Netz:** Paket wird an Next-Hop weitergeleitet
 - b. Router findet keinen Eintrag in der Routing Tabelle
 - i. **Es ist eine Standardroute konfiguriert:** Paket wird an Next-Hop weitergeleitet
 - ii. **Es ist keine Standardroute konfiguriert:** Paket wird gelöscht

Zusammenfassung KNT Schulaufgabe 2

End-to-End-Weiterleitung

- Bei der Weiterleitung wird das Layer-3 Paket (IP) nicht verändert. Lediglich die Layer-2 (MAC) Informationen ändern sich ständig
- Falls keine Layer-2 Informationen am bearbeitenden Gerät vorliegen, muss erst ein ARP-Request durchgeführt werden

Beispiel



1. PC1 weiß, dass PC2 nicht im eigenen Netz ist -> Sendet Paket ans Standardgateway
 - a. Quell-MAC: PC1
 - b. Ziel-MAC: R1
2. R1 weiß, dass es kein direkt angebundenes Netzwerk ist. Er hat allerdings einen Routeneintrag in dem R2 als Next-Hop für das Netz angegeben wird
 - a. Quell-MAC: R1
 - b. Ziel-MAC: R2
3. R2 weiß, dass es kein direkt angebundenes Netzwerk ist. Er hat allerdings einen Routeneintrag in dem R3 als Next-Hop angegeben wird.
 - a. Quell-MAC: /
 - b. Ziel-MAC: 0x8F (Layer-2 Broadcast)
 - c. R2 und R3 sind über eine serielle Schnittstelle miteinander verbunden -> R2 muss eine Layer-3 Broadcast-Adresse verwenden und keine Quell-Adresse angeben
4. R3 weiß, dass es ein direkt verbundenes Netzwerk ist. Er kann die MAC-Adresse des Endgeräts als Zieladresse hinterlegen
 - a. Quell-MAC: R3
 - b. Ziel-MAC: PC2
5. PC2 empfängt Paket auf seiner MAC-Adresse und erkennt, dass es sich um seine IP-Adresse handelt (die IP wurde nie geändert). Es muss also sein Paket sein

Konfiguration

Überprüfungsbefehle

- show ip interface brief
- show running-config interface interface-type number
- show interfaces
- show ip interface
- show ip route
- ping
- traceroute

Vollständige Konfiguration

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# hostname R1
R1(config)# enable secret class
R1(config)# line console 0
R1(config-line)# logging synchronous
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login
R1(config-line)# exit
R1(config)# line vty 0 4
R1(config-line)# password cisco
R1(config-line)# login
R1(config-line)# transport input ssh telnet
R1(config-line)# exit
R1(config)# service password-encryption
R1(config)# banner motd #WARNING: Unauthorized access is prohibited!#
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# interface gigabitethernet 0/0/0
R1(config-if)# description Link to LAN 1
R1(config-if)# ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1:a link-local
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface gigabitethernet 0/0/1
R1(config-if)# description Link to LAN 2
R1(config-if)# ip address 10.0.2.1 255.255.255.0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:2::1/64
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1:b link-local
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)# interface serial 0/1/1
R1(config-if)# description Link to R2
R1(config-if)# ip address 10.0.3.1 255.255.255.0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:3::1/64
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1:c link-local
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
```