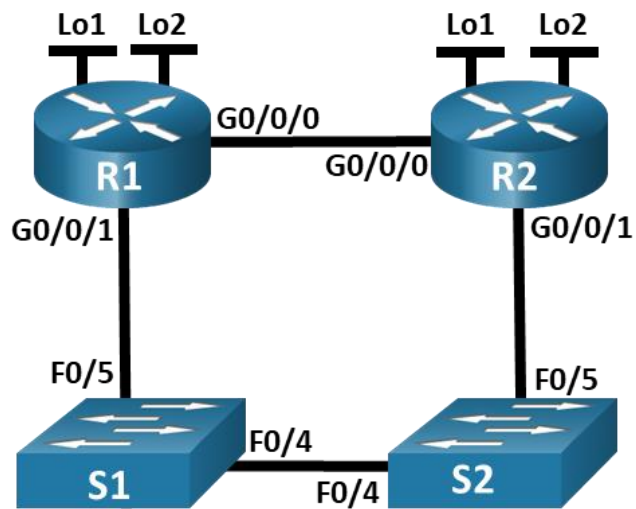




Beschreibung der Praktikaufgabe 2



Adressierungstabelle

Gerät	Schnittstelle	IP-Adresse/Präfix
R1	G0/0/0	172.16.1.1 /24
		2001:db8:acad:2::1 /64
		fe80::1
	G0/0/1	192.168.1.1 /24
		2001:db8:acad:1::1 /64
		fe80::1
	Loopback1	10.1.0.1 /24
	Loopback2	209.165.200.225 /27
R2	G0/0/0	172.16.1.2 /24
		2001:db8:acad:2::2 /64
		fe80::2
	G0/0/1	192.168.1.2 /24
		2001:db8:acad:1::2 /64
		fe80::2
	Loopback1	10.2.0.1 /24
	Loopback2	209.165.200.193 /27

Hintergrund/Szenario

Statisches und Default-Routing sind die einfachsten Formen des Netzwerk-Routings und werden manuell konfiguriert. Sie sind fest, was bedeutet, dass sie sich nicht dynamisch ändern, wenn die Netzwerkbedingungen sich verändern. Sie sind entweder gültig und werden der Routing-Tabelle zur Verfügung gestellt oder ungültig und der Routing-Tabelle nicht zur Verfügung gestellt.

Teil 1: Aufbauen des Netzwerks und Konfigurieren der Basis-Geräteeinstellungen

Schritt 1: Verkabeln Sie das Netzwerk entsprechend der gezeigten Topologie.

- a. Verbinden Sie die Geräte wie in der Topologie gezeigt und verkabeln Sie sie entsprechend.
- b. Verbinden Sie Ihren PC mit einem beliebigen freien Port auf Switch S1.
- c. Richten Sie einen Konsolen-Zugang von Ihrem PC auf Router R1 ein.

Schritt 2: Zuweisen statischer IP-Informationen zu der PC-Schnittstelle

- a. Wählen Sie für Ihren PC eine IPv4-Adresse und die passende Subnetzmaske, mit denen Ihr PC in das Netzwerk an den G0/0/1-Schnittstellen der beiden Router passt. Denken Sie daran, dass die IP-Adressen auf einem Netzwerk eindeutig sein müssen. Konfigurieren Sie diese entsprechend.
- b. Konfigurieren Sie als Standardgateway an Ihrem PC die IPv4-Adresse des G0/0/1-Interface von Router R1.
- c. Wählen Sie für Ihren PC eine IPv6-Adresse und die passende Subnetzmaske, mit denen Ihr PC in das Netzwerk an den G0/0/1-Schnittstellen der beiden Router passt. Wählen Sie als Link Local-Adresse fe80::3. Denken Sie auch hier an die Eindeutigkeit der Adressangaben. Konfigurieren Sie diese dann entsprechend.
- d. Konfigurieren Sie als Standardgateway an Ihrem PC fe80::1, das ist die Link Local IPv6-Adresse des G0/0/1-Interface von Router R1.

Schritt 3: Konfigurieren Sie die Grundeinstellungen auf jedem Router.

- a. Weisen Sie dem Router den Gerätenamen zu.
- b. Deaktivieren Sie DNS-Lookup, um zu verhindern, dass der Router versucht, falsch eingegebene Befehle zu übersetzen, als ob sie Hostnamen wären.
- c. Weisen Sie **class** als verschlüsseltes Passwort des privilegierten EXEC-Modus zu.
- d. Weisen Sie **cisco** als Konsolenpasswort zu und aktivieren Sie die Anmeldung.
- e. Weisen Sie **cisco** als VTY-Kennwort zu und aktivieren Sie die Anmeldungsfunktion.
- f. Verschlüsseln Sie die unverschlüsselten Kennwörter.
- g. Erstellen Sie ein Banner, das jedem, der auf das Gerät zugreifen will, mitteilt, dass unbefugter Zugriff verboten ist.
- h. Speichern Sie die aktuelle Konfiguration in der Startkonfigurationsdatei.

Schritt 4: Konfigurieren Sie die Grundeinstellungen für jeden Switch.

- a. Weisen Sie dem Switch einen Gerätenamen zu.
- b. Deaktivieren Sie DNS-Lookup, um zu verhindern, dass der Router versucht, falsch eingegebene Befehle zu übersetzen, als ob sie Hostnamen wären.
- c. Weisen Sie **class** als verschlüsseltes Passwort des privilegierten EXEC-Modus zu.
- d. Weisen Sie **cisco** als Konsolenpasswort zu und aktivieren Sie die Anmeldung.
- e. Weisen Sie **cisco** als VTY-Kennwort zu und aktivieren Sie die Anmeldungsfunktion.
- f. Verschlüsseln Sie die unverschlüsselten Kennwörter.
- g. Erstellen Sie ein Banner, das jedem, der auf das Gerät zugreifen will, mitteilt, dass unbefugter Zugriff verboten ist.
- h. Deaktivieren Sie alle Schnittstellen, die nicht verwendet werden.
- i. Speichern Sie die aktuelle Konfiguration in der Startkonfigurationsdatei.

Teil 2: Konfigurieren und Prüfen der IPv4- und IPv6-Adressierung auf S1 und S2

In Teil 2 konfigurieren und überprüfen Sie die IPv4- und IPv6-Adressen auf beiden Switchen S1 und S2.

Schritt 1: Konfigurieren Sie IPv4-Adressen für beide Switche.

- Wählen Sie für beide Switche je eine IPv4-Adresse und die passende Subnetzmaske, mit denen der Switch in das Netzwerk an den G0/0/1-Schnittstellen der beiden Router passt. Denken Sie auch hier an die Eindeutigkeit der Adressangaben. Konfigurieren Sie diese entsprechend.
- Konfigurieren Sie als Standardgateway auf den Switchen die IPv4-Adresse des G0/0/1-Interface von Router R1.
- Geben Sie den Befehl aus, um IPv4-Zuweisungen zu den Schnittstellen zu überprüfen.
`S1# show ip interface brief`

Schritt 2: Konfigurieren Sie IPv6-Adressen für beide Switche.

- Aktivieren Sie IPv6-Adressing auf beiden Switchen.
`S1# configure terminal`
`S1(config)# sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default`
`S1(config)# end`
`S1# reload`
- Wählen Sie für beide Switche je eine IPv6-Adresse und den passenden Präfix, mit denen die Switche in das Netzwerk an den G0/0/1-Schnittstellen der beiden Router passen. Denken Sie auch hier an die Eindeutigkeit der Adressangaben. Konfigurieren Sie diese entsprechend.
`S1(config)# interface vlan1`
`S1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:1::x/64`
`S1(config-if)# ipv6 address fe80::x link-local`
`S1(config-if)# no shutdown`
- Geben Sie den Befehl aus, um IPv6-Zuweisungen zu den Schnittstellen zu überprüfen.
`S1# show ipv6 interface brief`

Schritt 3: Speichern Sie die laufende Konfiguration in der Startkonfigurationsdatei auf beiden Switchen

Teil 3: Konfigurieren und Prüfen der IPv4- und IPv6-Adressierung auf R1 und R2

In Teil 3 konfigurieren und überprüfen Sie die IPv4- und IPv6-Adressen auf den Routern R1 und R2. Verwenden Sie die obige Adressierungstabelle für die erforderlichen Adress-Informationen.

Schritt 1: Konfigurieren Sie IPv4-Adressen für beide Router.

- Konfigurieren Sie die IPv4-Adresse für alle Schnittstellen gemäß der Adressierungstabelle und aktivieren Sie die Interfaces.
Hinweis: mit dem Befehl `interface <InterfaceBezeichnung>` gelangen Sie in den Schnittstellenkonfigurationsmodus, also z.B. für das Router-Interface g0/0/1 bzw. das Loopback-Interface 1:
`R1(config)# interface g0/0/1` bzw. `R1(config)# interface loopback 1`
Verwenden Sie auf den genannten Interfaces dann dieselben Kommandos wie oben beim Switch.
- Prüfen Sie die korrekte Zuweisung mit `R1# show ip interface brief`

Schritt 2: Konfigurieren Sie IPv6-Adressen für beide Router.

- Aktivieren Sie IPv6-Unicast-Routing auf beiden Routern.
`R1(config)# ipv6 unicast-routing`
- Konfigurieren Sie die IPv6-Adresse für alle Schnittstellen gemäß der Adressierungstabelle. Verwenden Sie auf den genannten Interfaces dann dieselben Kommandos wie oben bei IPv4.
- Prüfen Sie die korrekte Zuweisung mit `R1# show ipv6 interface brief`

Schritt 3: Speichern Ihrer Konfiguration

Speichern Sie die laufende Konfiguration in der Startkonfigurationsdatei auf beiden Routern.

Teil 4: Überprüfen der Konnektivität für IPv4 und IPv6

In Teil 4 überprüfen Sie die bisher konfigurierten IPv4- und IPv6-Adressen durch Verbindungstest mit dem ping-Kommando. **Erläutern Sie alle Fragen mit ihren persönlichen Antworten in dem Textdokument, das im Moodle-Raum zum Download abgelegt ist. Übernehmen Sie in das Dokument auch die Ausgaben der Ping-Kommandos.**

Schritt 1: Überprüfung der korrekt gewählten IP-Adressen

- Welche IPv4- und IPv6-Adressen haben Sie an Ihren PC vergeben?
- Welche IPv4- und IPv6-Adressen haben Sie an die beiden Switches vergeben?

Schritt 2: Überprüfung der Ende-zu-Ende-Netzwerkverbindungen

- Senden Sie von Ihrem PC je einen Ping an die IPv4- und IPv6-Adresse des G0/0/1 von R1.
- Senden Sie von Ihrem PC je einen Ping an die IPv4- und IPv6-Adresse des G0/0/1 von R2.
- Senden Sie von Ihrem PC je einen Ping an die IPv4- und IPv6-Adresse der beiden Switches.
- Senden Sie von Ihrem PC einen Ping an die IPv4-Adresse des G0/0/0 von R1.
- Senden Sie von Ihrem PC einen Ping an die IPv4-Adresse des Loopback 1 von R1.
- Senden Sie von Ihrem PC einen Ping an die IPv4-Adresse des Loopback 2 von R1.
- Senden Sie von Ihrem PC einen Ping an die IPv4-Adresse des G0/0/0 von R2.

Alle Pings sollten erfolgreich sein. Erläutern Sie den Weg der Datenpakete im Schritt 2g!

- Senden Sie von Ihrem PC einen Ping an die IPv4-Adresse des Loopback 1 von R2.
- Senden Sie von Ihrem PC einen Ping an die IPv4-Adresse des Loopback 2 von R2.

Diese Pings sollten nicht erfolgreich sein. Erläutern Sie den Grund dafür!

Teil 5: Konfigurieren und Überprüfen des statischen und default Routing für IPv4

In Teil 5 konfigurieren Sie statisches Routing und Default-Routing auf R1 und R2, um die vollständige Konnektivität zwischen den Routern mit IPv4 zu ermöglichen. Hier soll das hier verwendete statische Routing nicht die beste Praxis darstellen, sondern Ihre Fähigkeit, die erforderlichen Konfigurationen durchzuführen, beurteilen.

Schritt 1: Konfigurieren Sie auf R1 eine statische Route zum R2-Loopback1-Netzwerk unter Verwendung der R2-Adresse G0/0/1 als nächsten Hop.

- Verwenden Sie den Befehl **ping**, um sicherzustellen, dass die G0/0/1-Schnittstelle von R2 erreichbar ist.
- Konfigurieren Sie eine statische Route für das R2-Loopback1-Netzwerk über die G0/0/1-Adresse von R2.

Schritt 2: Konfigurieren Sie auf R1 eine statische Route zum R2-Loopback2-Netzwerk unter Verwendung der R2-Adresse G0/0/0 als nächsten Hop.

- Verwenden Sie den Befehl **ping**, um sicherzustellen, dass die G0/0/1-Schnittstelle von R2 erreichbar ist.
- Konfigurieren Sie eine statische Route für das R2-Loopback2-Netzwerk über die G0/0/0-Adresse von R2.

Schritt 3: Konfigurieren Sie auf R1 eine statische Default-Route über die Adresse G0/0/0 von R2.

- Verwenden Sie den Befehl **ping**, um sicherzustellen, dass die R2-Schnittstelle G0/0/0 erreichbar ist.
- Konfigurieren Sie eine statische Default-Route über die G0/0/0-Adresse von R2.

Schritt 4: Konfigurieren Sie auf R2 eine statische Default-Route über die G0/0/0-Adresse von R1

- Verwenden Sie den Befehl **ping**, um sicherzustellen, dass die G0/0/0-Schnittstelle von R1 erreichbar ist.
- Konfigurieren Sie eine statische Default-Route über die G0/0/0-Adresse von R1.

Schritt 5: Überprüfen Sie, ob die Routen betriebsbereit sind.

Erläutern Sie alle Fragen mit ihren persönlichen Antworten in dem Textdokument, das im Moodle-Raum zum Download abgelegt ist. Übernehmen Sie in das Dokument auch die Ausgaben der Show-, Ping- und Traceroute-Kommandos.

- Verwenden Sie den Befehl **show ip route**, um sicherzustellen, dass die Routingtabelle von R1 die statischen und Default-Routen anzeigt.
- Senden Sie von Ihrem PC einen Ping an die IPv4-Adresse des Loopback 1 von R2.
- Senden Sie von Ihrem PC einen Ping an die IPv4-Adresse des Loopback 2 von R2.
Beide Pings sollten jetzt erfolgreich sein. Erläutern Sie den Grund dafür!
- Geben Sie auf R1 den Befehl **traceroute 10.2.0.1** ein. Die Ausgabe sollte zeigen, dass der nächste Hop 192.168.1.2 ist.
- Geben Sie auf R1 den Befehl **traceroute 209.165.200.193** ein. Die Ausgabe sollte zeigen, dass der nächste Hop 172.16.1.2 ist.
- Geben Sie den Befehl **shutdown** auf R1 G0/0/1 ein.
- Demonstrieren Sie die funktionsfähige statische Default-Route, indem Sie den Befehl **traceroute 10.2.0.1** ausführen. Die Traceroute zeigt den nächsten Hop als 172.16.1.2.
- Prüfen Sie die Routing-Funktion auf R1 mit den Befehlen **show ip int brief** und **show ip route**,
- Geben Sie den Befehl **no shutdown** auf R1 G0/0/1 ein.

Teil 6: Überprüfen Sie die Adressierung von IPv4-Paketen und verfolgen Sie ARP, sowie die Switching- und Routing-Tabellen

In Teil 6 werden Sie von Ihrem PC Pings an einen Switch und einen Router senden und diese ICMP-Anfragen und -Antworten in Wireshark erfassen. Darüber hinaus werden Sie in den erfassten Frames nach spezifischen Informationen suchen. Diese Analyse soll klären, wie mithilfe der Adressangaben in den Paket-Headern Daten an ihren Bestimmungsort übertragen werden. Zur weiteren Analyse der Kommunikationswege betrachten Sie die Switching- und Routing-Tabellen auf dem Switch und den Routern.

Erläutern Sie alle Fragen mit ihren persönlichen Antworten in dem Textdokument, das im Moodle-Raum zum Download abgelegt ist. Übernehmen Sie in das Dokument auch die Ausgaben der Ping-Kommandos und Tabelleninhalte.

Schritt 1: Erfassen Sie die Kommunikationsdaten.

- Ermitteln Sie die MAC-Adressen Ihres PCs, des Switches S1 und des Routers R1.
Geben Sie dazu in dem Eingabeaufforderungsfenster des PCs **ipconfig /all** ein und notieren Sie die MAC-Adresse der PC-Schnittstelle. Mit der Eingabe **arp -a** ermitteln Sie die MAC-Adressen des Switches und des Routers.
- Starten Sie Wireshark und beginnen Sie mit der Erfassung von Daten.
- Löschen Sie die ARP-Tabelle auf dem PC mit **arp -d**.
- Pingen Sie von Ihrem PC die IP-Adresse des Switches S1.
- Pingen Sie von Ihrem PC die IP-Adresse des Loopback-Interface LO1 des Routers R1.
- Pingen Sie von Ihrem PC die IP-Adresse des Loopback-Interface LO2 des Routers R2.
- Beenden Sie die Datenerfassung von Wireshark.

Schritt 2: Untersuchen Sie die erfassten Daten.

- a. Verfolgen Sie alle PDUs des ARP-Protokolls.
- b. Welche MAC- und IP-Adressen enthalten die ICMP-PDUs der Pings vom PC auf Switch S1?
- c. Welche MAC- und IP-Adressen enthalten die ICMP-PDUs der Pings vom PC auf das Loopback-Interface LO1 des Routers R1?
- d. Welche MAC- und IP-Adressen enthalten die ICMP-PDUs der Pings vom PC auf das Loopback-Interface LO2 des Routers R2?

Schritt 3: Erfassen und Analysieren der MAC-Adresstabelle

- a. Wie sieht die ARP-Tabelle auf dem PC aus?
- b. Wie sieht die MAC-Adress-Tabelle auf dem Switch S1 aus?
- c. Wie sehen die Routing-Tabellen auf den beiden Routern aus?

Schritt 4: Dokumentieren Sie Ihre Analyse und erläutern Sie diese Ihrem Betreuer.

ACHTUNG!!! Bevor Sie mit den abschließenden Schritten fortfahren, zeigen und erläutern Sie Ihrem Betreuer die bisher eingegebene Konfiguration und die erfolgreichen Kommunikationen und Ihre Dokumentation.

Teil 7: Initialisieren und Neuladen der Router und Switche

In diesem Schritt führen Sie die Initialisierung der Router und Switche in den Originalzustand und deren Neustart durch. Die Initialisierung der Netzwerkgeräte ist am Ende jedes Praktikums erforderlich. Sie wollen ja beim nächsten Praktikumstermin auch die Netzwerkgeräte in einem aufgeräumten Zustand vorfinden. Folgen Sie dazu der Anleitung aus dem ersten Praktikumsversuch. Denken Sie immer daran, alle von Ihnen konfigurierten Netzwerkgeräte und PCs zurückzusetzen.

ACHTUNG!!! Zeigen Sie Ihrem Betreuer die aufgeräumten Switche und die PC-Konnektivität ins Internet. Abschließend entferne Sie alle von Ihnen gesteckten Kabel am PC, am Wandpanel und im Rack. Hängen Sie alle verwendeten Kabel wieder sauber an den Wandhalter.