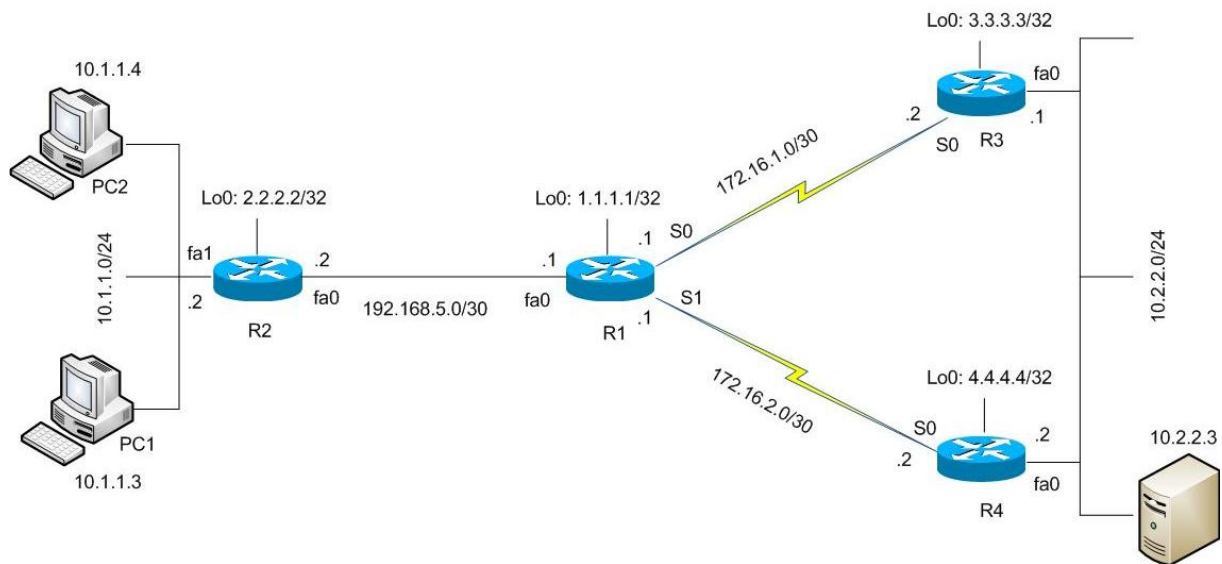


Komplettaufgabe: Routing

Diese Komplettaufgabe basiert auf 4 Routern, die in der folgenden Topologie mit den genannten IP-Adressen konfiguriert sind:



Die folgende Aufgabe kann entweder in Gruppenarbeit (je nach Anzahl der Teilnehmer übernehmen mehrere Teilnehmer einen Router) oder einzeln absolviert werden. Sie gliedert sich in jeweils einen theoretischen Teil und eine Sammlung von praktischen Aufgaben.

Vorbemerkung:

Stellen Sie zunächst sicher, dass KEINE statischen Routen und KEINE Routing-Protokolle konfiguriert sind (`sh ip route` bzw. `sh ip protocols`). Es dürfen ausschließlich die genannten IP-Adressen konfiguriert sein – die Interfaces müssen den Status up/up haben. Die PCs und der Server sind optional und dienen in diesem Lab nur den Funktions-Tests, die jedoch auch mit den Routern selbst durchgeführt werden können.

Routing-Grundlagen und statische Routen (Theorie):

1. Wie lautet der Befehl zum Erstellen einer statischen Route zum Netz 10.1.1.0/24 über 192.168.5.2?
2. Wie lautet der Befehl zum Erstellen einer Default-Route über die Gateway-Adresse 10.1.1.1?
3. Was ist der Unterschied zwischen dem Next-Hop und dem „Outgoing Interface“ im Routing-Befehl?
4. Wie lautet die administrative Distanz eines direkt angeschlossenen Netzwerks (directly connected) und einer statischen Route?
5. Was ist die erste Entscheidungsgrundlage, wenn ein Router mehrere Routen zu einem bestimmten Ziel in seiner Routing-Tabelle zur Auswahl hat?

RIP (Theorie):

1. Wie lautet die Routing-Protokoll-Kategorie, der RIP zuzuordnen ist?
2. Nennen Sie mindestens zwei Unterschiede zwischen RIPv1 und RIPv2.

3. Auf welcher Multicast-Adresse sendet RIPv2?
4. Welche Besonderheit hat der `network`-Befehl unter RIP?
5. Was versteht man unter „Triggered Update“?
6. Nennen Sie mindestens 3 Timer von RIP und deren Zeitwerte (`show ip protocols!`).
7. Was versteht man unter „Route Poisoning“?
8. Was bedeutet „Split Horizon“?
9. Wie lautet die Metrik von RIP und wie groß ist die maximale Distanz zwischen zwei Zielen?
10. Welche administrative Distanz hat RIP per Default?

RIP (Praxis):

1. Konfigurieren Sie RIPv1 auf allen vier Routern. Integrieren Sie alle vorhandenen Schnittstellen, auch die Loopback-Schnittstellen!
2. Überprüfen Sie mittels `sh ip route`, ob alle Routen gelernt wurden. Wie verhält es sich mit dem 10/8-Netz auf R1? Wie viele Routen werden per Default maximal im Load-Balancing-Verfahren genutzt?
3. Stellen Sie zunächst R2 auf RIPv2 um. Warum erhält R2 nun keine Routing-Informationen über RIP von R1 während R1 seinerseits noch RIP-Routen von R2 lernt?
4. Stellen Sie alle Router auf RIPv2 um und überprüfen Sie anschließend die Routing-Tabellen. Es werden nach wie vor die Klassen-Netzwerke angezeigt.
5. Konfigurieren Sie RIPv2 für den Classless-Modus und überprüfen Sie anschließend die Routing-Tabellen. Es sollten sowohl die Classful-Netzwerke als auch die Classless-Netze angezeigt werden.
6. Löschen Sie die Routing-Tabelle mittels `clear ip route *` und beobachten Sie die Routing-Tabelle, bis die bereinigten Einträge erscheinen.
7. Überprüfen Sie auf R1 die Einträge zu den Netzwerken 10.1.1.0/24 und 10.2.2.0/24. Für letzteres müssen nun zwei Routeneinträge vorhanden sein, zwischen denen ein Loadbalancing erfolgt.

EIGRP (Theorie):

1. Welcher Kategorie von Routing-Protokollen ist EIGRP zugeordnet?
2. Welche 3 Parameter müssen übereinstimmen, damit EIGRP-Router Nachbarn werden?
3. Auf welcher Multicast-Adresse sendet EIGRP?
4. Wie lautet der EIGRP-Algorithmus zur Berechnung der Routen?
5. Welche Bedeutung hat die AS-Nummer bei EIGRP?
6. Welche drei Tabellen nutzt und führt EIGRP?
7. Was ist eine Wildcard-Mask? Ist sie bei EIGRP obligatorisch oder optional?
8. Nennen Sie mindestens 2 Abgrenzungsmerkmale von EIGRP gegenüber anderen Protokollen.
9. Welche Parameter fließen standardmäßig in die Berechnung der Metrik von EIGRP ein?
10. Welche Bedeutung haben die K-Values?
11. Was hat es mit dem Variance-Wert von EIGRP auf sich?
12. Welche administrative Distanz hat EIGRP per Default?
13. Erklären Sie die Begriffe *Successor*, *Feasible Successor*, *Feasible Distance* und *Reported Distance*.

EIGRP (Praxis):

1. Konfigurieren Sie EIGRP auf R2 und R1 zusätzlich zu RIP! Integrieren Sie auch hier alle Schnittstellen. Wie stellt sich die Routing-Tabelle dar? Warum werden die Routen sowohl von EIGRP als auch von RIP angezeigt (Hinweis: Classful vs. Classless)?
2. Aktivieren Sie den Classless-Modus für EIGRP auf beiden Routern R1 und R2. Überprüfen Sie nun erneut die Routing-Tabellen. Die RIP-Routen der Ziele, die auch über EIGRP gelernt wurden, sind verschwunden. Warum? Überprüfen Sie mittels `sh ip rip database`, ob die Routen nach wie vor über RIP gelernt werden.
3. Überprüfen Sie mittels `sh ip protocols` die Konfiguration der dynamischen Routing-Protokolle.
4. Ergänzen Sie die EIGRP-Konfiguration auf den Routern R3 und R4. Alle angeschlossenen Interfaces sollen mit einbezogen werden. Welche Optionen haben Sie bezüglich der `network`-Befehle bei EIGRP? Aktivieren Sie auf jedem Router den Classless-Modus für EIGRP.
5. Überprüfen Sie die Nachbarschaftstabellen auf allen Routern sowie die Topologie-Tabellen. Was bedeutet das P in der ersten Spalte der Topologie-Tabellen?
6. *Optional:* Reduzieren Sie mit Hilfe des Befehls `bandwidth 56` die Bandbreitenangabe für das Interface, das R1 mit R3 verbindet. Überprüfen Sie die Routing-Tabelle. Es sollte nun nur noch ein einzelner Eintrag für die Route zum Netz 10.2.2.0/24 angezeigt werden (der über R4).
7. *Optional:* Setzen Sie mit Hilfe des Befehls `variance x` den Multiplikator gerade so hoch, dass die nun schlechtere Metrik als gleichwertig erachtet wird und die entsprechende Route nun wieder in der Routing-Tabelle auftaucht. Überprüfen Sie dies.

OSPF (Theorie):

1. Welchen Routing-Algorithmus nutzt OSPF?
2. Zu welcher Kategorie von Routing-Protokollen gehört OSPF?
3. Erklären Sie das Prinzip der Areas in kurzen Worten.
4. Nennen Sie drei Router-Kategorien bei OSPF.
5. Was hat es mit dem DR und dem BDR auf sich?
6. Gibt es bei OSPF einen Classful-Modus?
7. Welche Besonderheit hat der `network`-Befehl unter OSPF?
8. Welche drei Tabellen nutzt und führt OSPF?
9. Nennen Sie drei Parameter, die für eine OSPF-Nachbarschaft notwendig sind.
10. Wie wird die Router-ID bei OSPF ermittelt?

OSPF (Praxis):

1. Stellen Sie zunächst sicher, dass alle vorhandenen Routing-Protokoll-Konfigurationen gelöscht sind. Der Befehl `sh ip protocols` darf nichts anzeigen – auf keinem der vier Router.
2. Erstellen Sie auf R1 und R2 eine OSPF-Konfiguration für Area 0. Schließen Sie auch hier wieder alle Interfaces mit ein. Nutzen Sie in diesem Fall den `network`-Befehl so, dass ausschließlich die jeweiligen Interfaces erfasst werden.
3. Überprüfen Sie die Nachbarschaftstabelle. Welche Router-ID wird jeweils angezeigt?
4. Überprüfen Sie die Routing-Tabelle. Werden die gelernten Netze classful oder classless angezeigt?

5. Überprüfen Sie die Ausgabe von `sh ip ospf interface <Interface>`, wobei Sie hier eines Ihrer Interfaces angeben.
6. Konfigurieren Sie alle Router für OSPF auf allen Interfaces. Überprüfen Sie anschließend auf R1 die Nachbarschaftstabelle. Hier müssen alle anderen Router aufgeführt sein.
7. Überprüfen Sie auf R1 die Routing-Tabelle und vergewissern Sie sich, dass alle Routen vorhanden sind.
8. *Optional:* Ändern Sie den `network`-Befehl auf R2 für das Netzwerk 10.1.1.0/24 so ab, dass dieses Netz in *Area 51* liegt. Lassen Sie sich nun `sh ip protocols` anzeigen und analysieren Sie die Ausgabe bezüglich der Unterscheidung der Areas. Wie stellt sich der Routing-Eintrag nun auf den anderen Routern dar?