

Netzwerklabor Arbeitsplatz

IPA Facharbeit

Autorenverzeichnis

Autor	Firma
Ivan Jovanovic	Psychiatrische Dienste Graubünden

Änderungsnachweis

Version	Datum	Name	Bemerkungen
1.0	27.03.2017	Ivan Jovanovic	Erstellt
1.0	28.03.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung IP-Adressierung
1.0	29.03.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung IP-Adressierung
1.0	30.03.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung Cisco Switch
1.0	31.03.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung Cisco Switch
1.0	01.04.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung Cisco Switch und Router
1.0	03.04.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung Cisco Router
1.0	04.04.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung RIP und OSPF
1.0	06.04.2017	Ivan Jovanovic	Feedback und Bearbeitung IPA-Bericht
1.0	07.04.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung Cisco Router
1.0	08.04.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung Cisco Router und Module
1.0	09.04.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung Cisco Router und Switch
1.0	10.04.2017	Ivan Jovanovic	Bearbeitung Cisco Router und IPA-Bericht
1.0	11.04.2017	Ivan Jovanovic	Fertiggestellt

Referenzierte Dokumente

Dokument	Autor / Bemerkungen
Anhang A – Abbildung- und Tabellenverzeichnis	Jovanovic Ivan
Anhang B – Quellenverzeichnis	Jovanovic Ivan
Anhang C – Sitzungsprotokoll	Jovanovic Ivan
Anhang D – Hauptdokument Netzwerklabor	Jovanovic Ivan
Anhang E – Konfigurationen	Jovanovic Ivan

Inhaltsverzeichnis

Informieren, planen und entscheiden

1. Aufgabenstellung gemäss pkorg	4
1.1. Titel der Facharbeit	4
1.2. Thematik	4
1.3. Ausgangslage	4
1.4. Detaillierte Aufgabenstellung	4
1.5. Mittel und Methoden	6
1.6. Vorkenntnisse	6
1.7. Vorarbeiten	6
1.8. Arbeiten in den letzten 6 Monaten	6
1.9. IPA Termine	6
2. Projektorganisation	7
2.1. Projektmanagement Methode	7
3. Anmerkungen und Deklarationen	7
3.1. Benutzte Firmenstandards	7
3.2. Backup der IPA Dokumente	8
4. Zeitplan	9
4.1. Anmerkungen zum Zeitplan	10
5. Arbeitsprotokoll	11
6. Management Summary	16
6.1. Ausgangssituation	16
6.2. Umsetzung	16
6.3. Ergebnis	16
7. Projekt Übersicht	17
7.1. Projektstruktur	17
7.2. Ist-Zustand	18
7.3. Soll-Zustand	20
8. Mögliche Lösungsvarianten	20
8.1. Vorschlag: Ein Hauptdokument	20
8.2. Vorschlag: Drei getrennten Dokumente	20
8.3. Entscheid und Begründung	20

Realisieren

8.4. Struktur Hauptteil „Theorie“	21
8.5. Struktur Hauptteil „Aufgaben“	22
8.6. Struktur Hauptteil „Lösungen“	23
9. Hauptdokument erstellen	23
10. Hauptteil „Theorie“ erstellen	23
10.1. Theorieteil „Begriffe“	24
10.2. Theorieteil „Umrechnen binär in dezimal“	24
10.3. Theorieteil „Umrechnen dezimal in binär“	24
10.4. Theorieteil „Host- und Netzanteil“	24
10.5. Theorieteil „Unterteilung in Subnetze“	24
10.6. Theorieteil „Cisco Switch“	24
10.7. Theorieteil „Befehle und Modus“	25
10.8. Theorieteil „VLAN“	25
10.9. Theorieteil „Cisco Router“	25
10.10. Theorieteil „Befehle und Modus“	25
10.11. Theorieteil „RIP und OSPF“	25
11. Hauptteil „Aufgaben“ erstellen	26
11.1. Aufgabenteil „Begriffe“	26
11.2. Aufgabenteile „Umrechnen ...“	26

11.3.	Aufgabenteil „Host und Netzanteil“	26
11.4.	Aufgabenteil „Unterteilung in Subnetze“	26
11.5.	Aufgabenteil „Cisco Switch“	26
11.6.	Aufgabenteil „Befehle und Modus“	26
11.7.	Aufgabenteil „VLAN“	27
11.8.	Aufgabenteil „Cisco Router“	27
11.9.	Aufgabenteil „Befehle und Modus“	27
11.10.	Aufgabenteil „RIP und OSPF“	27
11.11.	Praktische Aufgaben Router und Switch	27
12.	Hauptteil „Lösungen“ erstellen	27
13.	Praktische Aufgaben Lösen	27
13.1.	Praktische Aufgaben - Switch	27
13.1.1.	Aufgabe 1 - 1 Switch und 1 Vlan	28
13.1.2.	Aufgabe 2 – 1 Switch und 2 Vlan	28
13.1.3.	Aufgabe 3 – Vlan's auf Switch kopieren	28
13.2.	Praktische Aufgaben - Router	28
13.2.1.	Aufgabe 1 – 1 Router 2 Switch und 2 Vlan's	28
13.2.2.	Aufgabe 2 – Statische Konfiguration: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze	29
13.2.3.	Aufgabe 3 – Dynamische Konfiguration mit RIP: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze	29
13.2.4.	Aufgabe 4 – Dynamische Konfiguration mit RIP: 3 Router, 6 Netze	30
13.2.5.	Aufgabe 5 - Dynamische Konfiguration mit OSPF: 3 Router, 6 Netze	31
13.2.6.	Aufgabe 6 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 4 Router, 8 Netze	31
13.3.	Aufgabe 7 - Router	32
13.4.	Aufgabe 8 - Router	32
13.5.	Aufgabe 9 - Router	32
Kontrollieren und Auswerten		
14.	Testfälle	32
15.	Glossar	36
16.	Schlusswort	36

1. Aufgabenstellung gemäss pkorg

1.1. Titel der Facharbeit

Netzwerklabor Arbeitsplatz.

1.2. Thematik

Aufbau eines Netzwerklabor mit Cisco Komponenten. Es beinhaltet Aufgaben in den Bereichen Switch/Router und ermöglicht es den Lernenden sich mit dem Thema Netzwerktechnik intensiv zu befassen.

1.3. Ausgangslage

Die Informatik Lernenden in der PDGR sind während ihrer Ausbildung für ein Semester in der Abteilung Netzwerk und Telefonie. Da aber das Netzwerk der Psychiatrischen Dienste Graubünden bis auf Stufe Distribution Switch vom Kantonsspital betreut und im Access Bereich den Lernenden kein Zugang eingerichtet wird, gestaltet sich die Ausbildung im Netzwerkbereich entsprechend schwierig.

Damit wir diese Umstand entgegen wirken können, haben wir uns entschlossen für die Lernenden einen Netzwerklabor – Arbeitsplatz einzurichten. In diesem Labor sollen die Lernenden die Gelegenheit erhalten, das in der Schule und in den ÜK angeeignete Wissen, noch einmal zu vertiefen.

1.4. Detaillierte Aufgabenstellung

Das Labor muss den Informatik - Lernenden der PDGR die Möglichkeit bieten, unterschiedliche Konfigurationen von Switch und Routern auszutesten. Die Aufgaben müssen einen theoretischen und/oder einen praktischen Teil enthalten. Es ist wichtig, dass die Aufgaben vom Schwierigkeitsgrad zunehmen, nicht aber voneinander abhängig sind. So muss immer die Möglichkeit bestehen, dass ich mir eine Aufgabe nehme und diese in sich geschlossen durchführen kann. Am Anfang der Aufgaben kann ich den Schwierigkeitsgrad entnehmen und sehe auch welche Zeit ich für die Durchführung benötige.

Es müssen folgende Aufgaben erstellt werden.

IP-Adressierung

Es müssen Aufgaben definiert werden, die die Thematik der Subnet - Adressierung behandelt. Dabei soll auch die Unterteilung der C-Adressen in weitere Subnetze gemacht werden. Die Aufgaben müssen ohne Subnet-Calculator durchgeführt werden. Mit der Aufgabe muss das Verständnis für Host- und Netzanteil einer IP-Adresse geschult werden.

Switch

Wenn es bei den Aufgaben um Konfiguration und Installation geht, müssen diese auf der Konsolen – Ebene durchgeführt werden.

- Theorieteil, welcher die Cisco – Switch und deren Funktionalität erklärt, dazu gehört auch die Erklärung von VLAN. Zu diesem Theorieteil, gibt es einen Aufgabenteil, mit entsprechenden Fragen zum Thema.
- Aufgabe 1
Konfiguration eines Switches mit mindestens 2 VLAN's, Definition der Portzugehörigkeit und Testaufbau mit 2 PC/Laptops.
- Aufgabe 2
Konfiguration von 2 Switches mit 3 VLAN's, 2 dieser VLAN's werden über einen Uplink auf beide Switch verteilt, Definition der Portzugehörigkeit und Testaufbau mit 2 PC/Laptops.

Router

Wenn es bei den Aufgaben um Konfiguration und Installation geht, müssen diese auf der Konsolen – Ebene durchgeführt werden.

- Erklärung des Aufbaus des Cisco Routers, Schnittstellen, Speicher, Hardware- und Softwareaufbau. Zu diesem Theorieteil, gibt es einen Aufgabenteil, mit entsprechenden Fragen zum Thema.
- Erklärung der wichtigsten Befehle, welche benötigt werden um einen Router und deren Interfaces zu konfigurieren. Zu diesem Theorieteil, gibt es einen Aufgabenteil, mit entsprechenden Fragen zum Thema.
- Theoretischer Teil der beiden Routing – Protokolle RIP und OSPF. Zu diesem Theorieteil, gibt es einen Aufgabenteil, mit entsprechenden Fragen zum Thema.
- Aufgabe 1
Statische Konfiguration 1 Router / 2 Netzwerke
- Aufgabe 2
Statische Konfiguration 2 Router / 3 Netzwerke
- Aufgabe 3
Dynamische Konfiguration mit RIP mit 2 Router / 3 Netzwerke
- Aufgabe 4
Dynamische Konfiguration mit RIP mit 3 Routern / 6 Netzwerke. Jeder der 3 Router ist mit zwei Routern verbunden. Bei einem Unterbruch einer Leitung muss der Verkehr über den anderen möglichen Weg weitergeleitet werden.
- Aufgabe 5
Dynamische Konfiguration mit OSPF mit 3 Routern / 6 Netzwerke. Jeder der 3 Router ist mit zwei Routern verbunden. Bei einem Unterbruch einer Leitung muss der Verkehr über den anderen möglichen Weg weitergeleitet werden.
- Aufgabe 6
Dynamische Konfiguration mit OSPF mit 4 Routern / 8 Netzwerke. Jeder der 3 Router ist mit zwei Routern verbunden. Bei einem Unterbruch einer Leitung muss der Verkehr über den anderen möglichen Weg weitergeleitet werden. Der 4. Router ist mit einer seriellen Verbindung auf einem der anderen Router verbunden. Die Aussenstelle welche über die "Mietleitung" verbunden ist, besitzt keinen eignen Switch. Dieser wird im Router selber eingebaut und konfiguriert.
- Aufgabe 7
Passwort – Recovery, auf dem Router wurde das Administrator Passwort vergessen. Welche Möglichkeit besteht das Passwort zurückzusetzen.
- Aufgabe 8
Datensicherung. Welche Möglichkeiten bestehen, alle notwendigen Konfigurationsdateien vom Switch / Router zu sichern.
- Aufgabe 9
Weiter Tools: Zugang über das WebInterface und Erklärung was kann alles darüber administriert werden. Installation und Konfiguration mit Cisco Configuration Professional.

Dokumentation:

Es muss eine Dokumentation erstellt werden, in der die verschiedenen Aufgaben definiert sind.

Es muss eine weitere Dokumentation erstellt werden, mit welcher es jedermann möglich ist, die durchgeführten Aufgaben auf ihre Richtigkeit zu überprüfen.

1.5. Mittel und Methoden

Für die Durchführung der Arbeiten stehen dem Lernenden folgende Mittel zur Verfügung:

- 3 Cisco Switch 2950
- 4 Cisco Router 2811
- 4 Cisco Module NM-16esw-1GIG (Modul mit 16 Ports+1Gib Port)
- 2 Cisco Module NM-4A/S (Modul mit 4 Asynchron- / Synchronen Schnittstellen)
- 2 Cisco Serielle Kabel CAB-X21MT
- 2 Cisco Serielle Kabel CAP-X21FC
- Div. Patchkabel in unterschiedlichen Längen

Zeitweilig:

- Je nach Bedarf 1-3 Laptops, welche als Client eingesetzt werden.

1.6. Vorkenntnisse

Das sich in der Schule und in den ÜK angeeignete Wissen ist ausreichend um die IPA ausführen zu können. Zusätzlich zu diesem gewonnen Fachwissen wurde Ivan Jovanovic über mehrere Wochen in folgenden Themen in der Abteilung Netzwerk und Telefonie ausgebildet:

- Inbetriebnahme und Konfiguration von Switchs
- Inbetriebnahme und Konfiguration von Routern
- Berechnen von Netzwerk – IP – Adressen
- Protokollanalyse mit Wireshark
- Simulationsübungen mit dem Cisco Packet Tracer

1.7. Vorarbeiten

Die Bestellung und Montage der Cisco Switch und Router wurden schon im Vorfeld erledigt. Das fertig bestückte Labor 19" Rack steht dem Lernenden für die Durchführung der IPA betriebsbereit zur Verfügung.

1.8. Arbeiten in den letzten 6 Monaten

Das müssen wir noch besprechen, damit es mit der IPA in „Einklang“ steht.

- Übungen im Netzwerkbereich – siehe Vorkenntnisse
- Diverse Automatisierungen mittels Powershell Skripting erstellt.
- Application Deployment mittels System Center Configuration Manager
- Mitarbeit im 1th Level Support
- 2nd Level Support: Incidents und Problems selbständig gelöst für sämtliche PDGR Anwendungen, Clients und Peripherie Geräte

1.9. IPA Termine

Erster Besuchstag: 28.03.2017 09:00

2. Projektorganisation

2.1. Projektmanagement Methode

Die Projektmanagement Methoden die mir am meisten bekannt sind, sind die IPERKA und die PDGR übliche Methode. Schlussendlich habe ich mich entschieden, die IPERKA Methode zu benutzen, da ich sie schon mehrmals in der Schule und in die Überbetrieblichen Kurse benutzt habe und sie somit am besten kenne.

Informieren und planen:

- Verschiedene Informationen, die mir zur Verfügung gestellt worden sind, sammeln
- Zeitplan für die Durchführung der IPA erstellen
- IPA Bericht erstellen, nachführen und formatieren

Entscheiden und realisieren:

- Theorie- und Aufgabenteile, sowie die entsprechende Lösungen zu den verschiedenen Themen erstellen
- Aufgaben durchführen und dokumentieren
- Dokumentation durchläufig nachführen

Kontrollieren und auswerten:

- Tests durchführen und dokumentieren
- IPA Dokumentationen und Bericht überprüfen
- IPA Dokumentationen und Bericht korrigieren

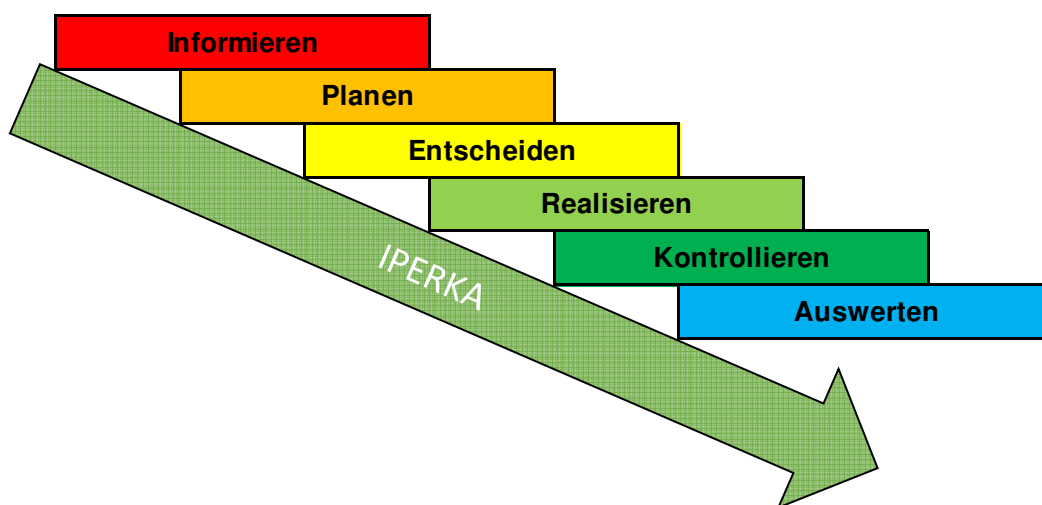


Abbildung 1 „IPERKA“

3. Anmerkungen und Deklarationen

3.1. Benutzte Firmenstandards

Da die PDGR schon eine Standardvorlage besitzt, wurde diese als Layout für die Dokumentation genommen. Einige Teile im Layout wie Kopf- und Fusszeile, sowie Ausrichtung von einer Seite im Querformat wurden angepasst.

Für das Sitzungsprotokoll vom ersten Besuchstag wurde ebenso eine PDGR Vorlage für Sitzungsprotokolle genommen.

3.2. Backup der IPA Dokumente

Um ein gewissen Sicherheitsstand zu erreichen wurden verschiedene Massnahmen getroffen.

Alle Dokumenten und Dateien die für die IPA relevant sind werden auf einem Netzlaufwerk der PDGR abgelegt (J:\UE Finanzen und Support\Informatik\Administration\ICT-Lehrgang\05_ICT-Lernende\Jovanovic Ivan\IPA). Der SIVC Backupserver erstellt täglich Backups von allen Dateien die sich auf dem erwähnten Netzlaufwerk befinden. Somit ist es auch möglich, jederzeit Dateien wiederherzustellen.

Zusätzlich werden alle zwei Tage alle Dateien die sich im Verzeichnis „J:\UE Finanzen und Support\Informatik\Administration\ICT-Lehrgang\05_ICT-Lernende\Jovanovic Ivan\IPA“ befinden von mir manuell auf Dropbox hochgeladen. Hier war meine Überlegung, dass ich eventuell welche Dokumente anpassen möchte wenn ich nicht im Geschäft bin, somit werde ich die Möglichkeit haben das zu machen.

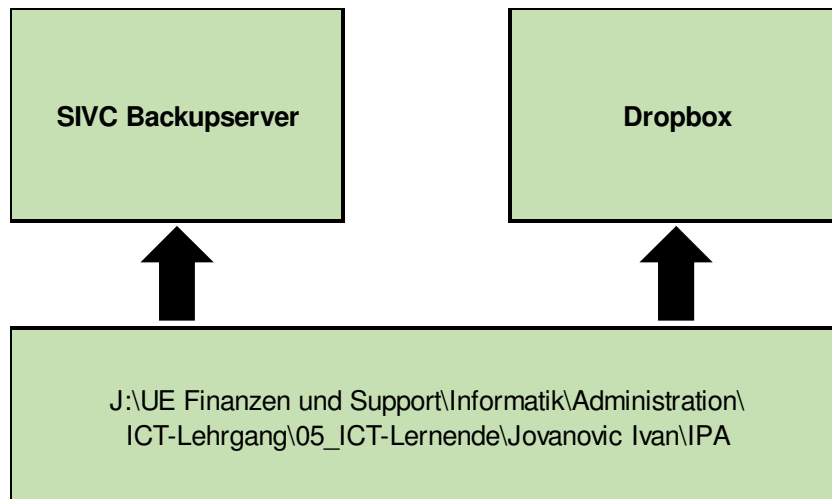


Abbildung 2 "Datensicherung"

Auch werde ich jeweils die Konfiguration (Running-Config) von jedem Gerät, den ich bei der Ausführung der praktischen Aufgaben konfigurieren werde im Putty anzeigen lassen und sie dann in einer txt Datei reinkopieren um sie somit zu sichern. Die Datei „vlan.dat“ werde ich dort wo sie vorhanden ist mittels TFTP auch sichern. Somit Sorge ich dafür dass jedes Gerät, mit der Konfiguration aus den verschiedenen praktischen Aufgaben zu jedem Zeitpunkt kurz und simpel wieder gebootet werden kann.

4. Zeitplan

	Tasks	IST/SOLL	Zeit	27.03.2017	28.03.2017	30.03.2017	31.03.2017	03.04.2017	04.04.2017	06.04.2017	07.04.2017	10.04.2017	11.04.2017
Informieren Planen	Arbeitspakete definieren	SOLL		X									
		IST											
	Informationen sammeln	SOLL											
		IST											
	SOLL Zeitplan erstellen												
Entscheiden Realisieren		IST											
	IPA Bericht Teil 1 schreiben	SOLL			X								
		IST											
	Theorie- und Aufgabenteile zur IP-Adressierung erstellen	SOLL											
		IST											
	Dokumentation nachführen												
	Theorie- und Aufgabenteile zu Cisco Switch erstellen	SOLL											
		IST											
	Aufgaben Cisco Switch lösen und dokumentieren	SOLL											
		IST											
	Dokumentation nachführen												
	Theorie- und Aufgabenteile zu Cisco Router erstellen	SOLL											
		IST											
	Dokumentation nachführen												
	Aufgaben Cisco Router lösen und dokumentieren	SOLL											
Kontrollieren Auswerten		IST											
	Dokumentation nachführen												
	Reserve	SOLL											
		IST											
	IPA Bericht Teil 2 schreiben	SOLL											
		IST											
	Dokumentation nachführen												
Kontrollieren Auswerten	IPA Bericht, Aufgaben- und Lösungsheft überprüfen	SOLL											
		IST											
	IPA Bericht, Aufgaben- und Lösungsheft korrigieren	SOLL											
		IST											
	Binden	SOLL											
Kontrollieren Auswerten		IST											

Abbildung 3 "Zeitplan IST und SOLL"

4.1. Anmerkungen zum Zeitplan

Kommentare zu Zeitplan in Stichworten:

27.03.2017

- Mit IPA losgelegt, momentan nach Plan

28.03.2017

- Theorie- und Aufgabenteile erstellt, Lösungsheft nachgeführt
- Nach Plan

30.03.2017

- Theorie- und Aufgabenteile zu Cisco Switch erstellt
- Aktivität verschoben

31.03.2017

- Zeitverlust Switch Aufgabe 2

03.04.2017

- Struktur Aufgabenheft geändert
- Theorie und Aufgabenteile erstellt

04.04.2017

- Zeitverlust Informieren RIP & OSPF

06.04.2017

- Sitzungsprotokoll erstellt, IPA-Bericht nachgeführt, Zeitverlust

07.04.2017

- Lösung Aufgabe Router, Material fehlt, Zeitverlust

08.04.2017

- Switch Modul installiert, Probleme Booten Router, Zeitverlust

09.04.2017

- Hilfe beim Lösen der Aufgabe 4

10.04.2017

- Restliche Aufgaben gelöst, Hauptdokument und Bericht nachgeführt

11.04.2017

- IPA-Bericht korrigiert
- Drucken
- Binden

5. Arbeitsprotokoll

Montag 27. März 2017

Tabelle 1 "Arbeitsprotokoll 27.März"

Aktivität	Kommentar
Projektstruktur definiert	Mit Hilfe der Software Mindjet MindManager konnte ich die Projektstruktur bis zu ins Detail definieren. Diese kann ich auch als Checkliste nebst dem Zeitplan benutzen.
Arbeitspakete definiert	Die Arbeitspakete wurden genau definiert.
Informationen gesammelt	Ich konnte all die relevanten Informationen von der Seite www.pkorg.ch herunterladen und im entsprechenden Verzeichnis speichern.
Zeitplan erstellt	Ich konnte einen Zeitplan mit den groben Arbeitspaketen erstellen und den Aufwand für jede Aktivität schätzen.
IPA Bericht geschrieben	Ich habe den IPA Bericht erstellt und den ersten Teil „Umfeld und Ablauf“ fertigstellen. Mit dem Zweiten Teil habe ich auch angefangen, werde dort aber immer wieder dokumentieren nach dem Erledigen jeder Aufgabe die ich habe. Hier habe ich am meisten Zeit verbracht, ich hätte mich mehr beeilen sollen.
Ordnerstruktur erstellt	Ich habe die Ordnerstruktur für die Realisierung des Projektes so erstellt, dass alle Dokumente nach Kategorie getrennt sind. Somit später die Suche nach den entsprechenden Dateien und Dokumenten einfacher sein.

Fazit:

Die meiste Zeit habe ich am IPA-Bericht verbracht. Dort hätte ich nicht allzu viel überlegen müssen, sondern einfach anfangen zu schreiben. Es besteht ja die Möglichkeit später den Bericht anzupassen. Der Zeitplan ist sehr wichtig, da ich immer wieder drauf schaue um nachzuprüfen ob ich immer noch wie nach Plan arbeite oder nicht.

Dienstag 28. März 2017

Tabelle 2 "Arbeitsprotokoll 28.März"

Aktivität	Kommentar
Theorieteile zur IP-Adressierung erstellen	Die drei Theorieteile zur IP-Adressierung wurden erstellt.
Aufgabenteile zur IP-Adressierung erstellen	Die Aufgabenteile zur IP-Adressierung wurden ebenso erstellt.
Lösungsheft nachführen	Das Lösungsheft wurde mit den Lösungen von den Aufgabenteilen zur IP-Adressierung nachgeführt.
IPA-Bericht nachführen	Der IPA-Bericht wurde ebenso am Schluss nachgeführt.
Besuch Hauptexpert	Der Besuch vom Hauptexpert hat wie abgemacht stattgefunden.

Fazit:

Die Aufgaben die ich für den Heutigen Tag geplant habe wurden alle erledigt. Um sie fertig zu stellen musste ich jedoch zwei Stunden Überzeit machen. Der Besuch vom Hauptexpert und das Anpassen vom IPA-Bericht haben mir relativ viel Zeit weggenommen. Ich bin mir jedoch unsicher ob bis jetzt alle Kriterien erfüllt worden sind, darum werde ich meine Arbeit nächstes Mal überprüfen müssen.

Donnerstag 30. März 2017

Tabelle 3 "Arbeitsprotokoll 30.März"

Aktivität	Kommentar
Theorie- und Aufgabenteile zu Cisco Switch erstellen	Die Theorie und Aufgabenteile zum Cisco Switch wurden erstellt. Es wurde entschieden den Theorieteil durch Angabe von Befehlen zum Cisco Switch zu erweitern.
Aufgaben Cisco Switch lösen und dokumentieren	Diese Aktivität wurde wegen einem Zeitmangel am nächsten Tag verschoben. Der Zeitmangel ist durch das Bearbeiten vom IPA-Bericht und Anpassen vom Theorieteil zum Cisco Switch entstanden. Die Zeit um diese Task zu lösen und dokumentieren sollte am nächsten Tag reichen.

Fazit:

Das Nachführen vom IPA-Bericht Teil 2 wurde am heutigen Tag schon teilweise erledigt, um das Vergessen von wichtigen Informationen zu vermeiden.

Da in der detaillierten Aufgabenstellung das Punkt „Switch“ nur zwei praktische Aufgaben beschrieben enthält und im Kriterium „Aufgaben-Teil Switch“ drei Aufgaben beschrieben sind, musste ich nachfragen ob ich zwei oder drei praktische Aufgaben zu diesem Thema sollte. Die Antwort war das eigentlich drei Aufgaben zu erstellen sind. Sie sollen unabhängig voneinander durchgeführt werden können.

Da in der Aufgabenstellung explizit beschrieben ist, dass eine Erklärung von den Wichtigsten Befehlen für den Router erstellt werden muss, habe ich nachgefragt ob das richtig ist wenn ich eine Solche Erklärung von den Wichtigsten Befehlen auch für den Switch erstelle. Die Antwort hier war dass ich das gut überlegt habe und eine solche Erklärung auch für den Switch erstellen darf.

Die dritte Frage war ob das auch eine gute Idee ist zu erklären dass der Switch mittels Konsolenport und Putty konfiguriert werden kann. Die Antwort war dass das eine gute Idee ist.

Freitag 31. März 2017

Tabelle 4 "Arbeitsprotokoll 31.März"

Aktivität	Kommentar
Cisco Switch Aufgabe 1 lösen und dokumentieren	Diese Aufgabe wurde wie geplant gelöst und dokumentiert.
Cisco Switch Aufgabe 2 lösen und dokumentieren	Mir war es klar dass zwei VLAN's im selben Layer 2 Switch nicht kommunizieren können. Trotzdem habe ich gedacht, dass ich das irgendwie hinkriegen muss, da ich die Aufgabe falsch interpretiert habe. Da musste ich den Fachexpert nachfragen wie ich weitermachen soll. Mir wurde es gesagt, dass ich es richtig gedacht habe, und dass ich als Lösung hinschreiben kann, dass die zwei VLAN's nicht kommunizieren können.
Cisco Switch Aufgabe 3 lösen und dokumentieren	Aufgabe teilweise gelöst, jedoch nicht dokumentiert.

Fazit:

Bei der praktischen Aufgabe 2 habe ich sehr viel Zeit aufwenden, indem ich die Aufgabe falsch interpretiert und sehr lange versucht habe etwas hinzukriegen was gar nicht funktionieren kann. Bei der dritten Aufgabe, musste ich viel Zeit in Recherchen und Informieren investieren, da ich so was bis jetzt noch nie gemacht habe. Zuerst wie eine Telnet Verbindung mit dem Switch erstellen, dann wie die Konfiguration von einem Switch über TFTP auf einem Client hochladen und sie dann vom anderen Switch wieder über TFTP herunterladen. Ich habe das halbwegs geschafft, das heisst dass ich die Datei hochladen konnte, wieder herunterladen jedoch nicht. Ich hatte auch keine Zeit mehr um das zu dokumentieren, habe mich dafür entschieden das am nächsten Tag (Samstag 1. April 2017) in Ruhe zu erledigen.

Samstag 01. April 2017

Tabelle 5 "Arbeitsprotokoll 01.April"

Aktivität	Kommentar
Cisco Switch Aufgabe 3 lösen und dokumentieren	Aufgabe wurde vollständig gelöst und dokumentiert.

Fazit:

Heute konnte ich die dritte praktische Aufgabe betreffend Cisco Switch lösen und dokumentieren. Ich habe auch die Bewertungskriterien wieder durchgelesen und die Arbeit nach Vollständigkeit geprüft. Somit werde ich nächste Woche mehr Zeit haben, um bei den anderen Aktivitäten weiterzumachen.

Montag 03. April 2017

Tabelle 6 "Arbeitsprotokoll 03.April"

Aktivität	Kommentar
Struktur Aufgabenheft anpassen	Ich habe gemerkt, dass ich die Struktur vom Aufgabenheft nicht mehr die Struktur vom Plan im Aufgabenheft entspricht. Ich habe dafür eine gewisse Zeit wieder hier investiert, um die Struktur anzupassen.
Theorieteil Cisco Router	Ich habe den Theorieteil zum Cisco Router erstellt.
Theorieteil Befehle und Modi	Ebenfalls konnte ich den Theorieteil zu den Befehlen und Modi erstellen.
Aufgabenteil Cisco Router	Der Aufgabenteil wurde erstellt und die Lösung dazu ebenfalls.
Aufgabenteil Befehle und Modi	Auch der Aufgabenteil zu den Befehlen und Modi, sowie die Lösungen dazu konnten erstellt werden.

Fazit:

Ich habe heute wieder eine gewisse Zeit in der Bearbeitung vom Aufgabenheft investiert. Da das nicht geplant wurde, bin ich nach Zeitplan im Verzug.

Dienstag 04. April 2017

Tabelle 7 "Arbeitsprotokoll 04.April"

Aktivität	Kommentar
Informieren RIP und OSPF	Ich musste mich zuerst über diesen 2 Protokollen wieder informieren, so dass ich ganz genau weiss um was es geht, bevor ich mit dem Theorie- und Aufgabenteil loslege.
Theorieteil RIP und OSPF	Ich konnte mit den gesammelten Informationen das Theorieteil erstellen.
Aufgabenteil RIP und OSPF	Ebenso wurde der Aufgabenteil, mit den Lösungen dazu erstellt.
Praktische Aufgabe 1 – Cisco Router	Die erste praktische Aufgabe wurde gelöst und dokumentiert.

Fazit:

Heute habe ich wieder relativ viel Zeit verloren. Ich wollte nicht mit dem Theorieteil RIP und OSPF „einfach so“ loslegen. Zuerst habe ich mich gut über diese Protokolle informiert und auch ein paar YouTube Videos angeschaut, um die Funktionsweise von denen zu verstehen.

Donnerstag 06. April 2017

Tabelle 8 "Arbeitsprotokoll 06.April"

Aktivität	Kommentar
Sitzung	Sitzung mit Fachvorgesetzter und Bereichsleiter
Praktische Aufgaben	Wenig fortgeschritten
Sitzungsprotokoll	Sitzungsprotokoll geschrieben mithilfe einer Vorlage und Notizen
IPA-Bericht	IPA Bericht angepasst

Fazit:

Ich konnte an diesem Tag mit dem Lösen der praktischen Aufgaben wenig fortschreiten. Ich habe mein IPA-Schlussbericht am Betriebsleiter Marcel Jost abgegeben, um ein konstruktives Feedback zu erhalten. An diesem Vormittag hatte ich dann eine Sitzung mit dem Betriebsleiter und Fachvorgesetzter wo ich das Feedback erhalten habe. Die Restliche Zeit des Tages habe ich mir genommen um das Bericht zu korrigieren.

Freitag 07. März 2017

Tabelle 9 "Arbeitsprotokoll 07.April"

Aktivität	Kommentar
Praktische Aufgabe 2 – Cisco Router	Angefangen Aufgabe zu lösen
Crossover Netzwirkabel	Netzwirkabel besorgt
Praktische Aufgabe 2 – Cisco Router	Aufgabe gelöst und dokumentiert

Fazit:

Es fehlen Kabel für die Verbindung zwischen den Router. Ich konnte ein Crossover Kabel im Geschäft finden. Ich habe in verschiedenen Läden gesucht doch konnte kein Cross-Over Kabel finden um es zu kaufen, was ich jedoch finden konnte war ein Crossover Adapter.

Samstag 08. April 2017

Tabelle 10 "Arbeitsprotokoll 08.April"

Aktivität	Kommentar
Praktische Aufgabe 3 – Cisco Router	Aufgabe gelöst und dokumentiert
Switch Module installiert	Switch Module in 3 Router installiert. Im 4. Router was schon ein solches Modul installiert.
Problem	2 der Router booten nicht
Hilfe	Netzwerkspezialist gefragt und Fachvorgesetzter informiert
Problem Behebung	Nach Lösungen gesucht, Geräte mehrmals neu gestartet, im Internet gesucht, verschiedene Flash Speicher eingesetzt.

Fazit:

Heute habe ich alle praktischen Aufgaben bis und mit Aufgabe 4 gelöst. Ich musste jedoch den Netzwerkspezialist nach Hilfe beten. Denn 2 von den 4 Routern konnten nicht mehr booten nachdem ich die Switch Module installiert haben. Mit der Lösungssuche habe ich relativ viel Zeit verloren. Schlussendlich habe ich die Module rausgenommen, Switch zurückgesetzt Module wieder reinmontiert und dann konnten die betroffenen Router wieder booten.

Sonntag 09. April 2017

Tabelle 11 "Arbeitsprotokoll 09.April"

Aktivität	Kommentar
Praktische Aufgabe 4 – Cisco Router	Ich hatte Schwierigkeiten beim Lösen der Aufgabe 4.
Hilfe	Nachdem ich zwei Stunden versucht habe die Aufgabe zu lösen, habe ich den Netzwerkspezialist angerufen. Den Fachvorgesetzten habe ich auch informiert.
Praktischen Aufgaben neu lösen	Aufgaben neu lösen und Konfiguration jeweils sichern.

Fazit:

Da ich ein Router mit einem schon installiertem Switch Modul noch nie konfiguriert habe, wusste ich nicht wie den Modul im Router mit dem Router selber kommunizieren zu lassen. Aus diesem Grund musste ich den Netzwerkspezialist rufen, er ist dann vorbei gekommen und hat mir weitergeholfen. Während seinem kurzen Besuch hat mich der Netzwerkspezialist gefragt wo ich die Konfiguration von den Geräten gespeichert habe. Mir ist dann aufgefallen dass ich das gar nicht gemacht habe, also habe ich alle praktischen Aufgaben neu gelöst und die Running-config jeweils aus Putty weg-kopiert, und dort wo vorhanden die Datei „vlan.dat“ ebenfalls weg-kopiert.

Montag 10. April 2017

Tabelle 12 "Arbeitsprotokoll 10.April"

Aktivität	Kommentar
Praktische Aufgabe 5 – Cisco Router	Aufgabe gelöst und dokumentiert
Praktische Aufgabe 6 – Cisco Router	Aufgabe teilweise gelöst und dokumentiert
Praktische Aufgabe 7 – Cisco Router	Aufgabe 7 durchgeführt
Praktische Aufgabe 8 – Cisco Router	Aufgabe 8 durchgeführt
Praktische Aufgabe 9 – Cisco Router	Aufgabe 9 durchgeführt

Fazit:

Heute habe ich die restlichen praktischen Aufgaben gelöst und dokumentiert. Die praktische Aufgabe 6 habe ich jedoch nur teilweise gelöst und dokumentiert, weitere Details dazu im Kapitel 13.2.6. Um die praktischen Aufgaben zu lösen und den IPA Bericht nachzuführen habe ich Überzeit geleistet.

Dienstag 11. März 2017

Tabelle 13 "Arbeitsprotokoll 11.April"

Aktivität	Kommentar
IPA Bericht Korrektur	IPA Bericht wurde korrigiert
Bindet des Berichtes	Bericht wird ausgedruckt und gebunden
Web-Summary	Ein Web-Summary wird geschrieben

Fazit:

Ich habe die Zeit die mir übrig blieb benutzt um das IPA Bericht zu korrigieren/nachtragen und so gut wie möglich optimieren.

6. Management Summary

6.1. Ausgangssituation

Die Lernenden aus der PDGR Informatikabteilung wechseln während ihrer Ausbildung zwischen verschiedenen Abteilungen, eine davon ist die Netzwerk und Telefonie. Während dem Semester den sie in dieser Abteilung verbringe, haben sie keine Möglichkeit sich mit der Konfiguration von Netzwerkgeräte wie Switches oder Router zu befassen. Der Grund dafür ist, dass die Lernende auf gewisse Netzwerk Geräten wegen Sicherheitsgründen nicht zugreifen dürfen. Dies führt dazu, dass sie, bis vor kurzem wenig Erfahrung sammeln konnten bezüglich Funktionalität und Konfiguration der genannten Geräten, Installation und Konfiguration von Netzwerkprotokolle, Vergebung von IP Adressen und Unterteilung von Netzwerken in Subnetze sowie Sicherung von Konfigurationen oder auch Troubleshooting.

Um den Lernenden zu helfen, sich im Bereich Netzwerk besser auseinanderzusetzen, ist der Mitarbeiter, der die PDGR Netzwerk Umgebung betreut, auf die Idee gekommen ein Netzwerklabor aufzubauen. Er konnte somit nach gewisse Recherchen, die benötigten Hardware Komponenten zum Online-Verkauf finden und diese zu einem günstigen Preis bestellen.

6.2. Umsetzung

Ziel dieser Arbeit ist den Lernenden eine Möglichkeit zu geben, zuerst durch verschiedene Theorieteile mehr über Netzwerke, Netzwerkprotokolle und Netzwerkgeräte zu erlernen und danach die Übungen, die im Aufgabenteil definiert werden durchzuführen. Falls die Lernende nicht mehr wissen, wie sie bei einer Übung weitermachen sollen, oder sie eine Aufgabe bis zum Schluss durchgeführt haben, haben sie dann die Möglichkeit sich durch eine Schritt für Schritt dokumentierte Lösung weiterzuhelfen oder die fertige Übung auf Richtigkeit zu prüfen.

6.3. Ergebnis

Ein Hauptdokument, der verschiedene Theorieteilen, Aufgabenteilen und Lösung dazu enthält wurde erstellt. Lernende haben ab sofort die Möglichkeit sich in Bereich Netzwerk selbständig und effizient einzuarbeiten.

Sie haben die Möglichkeit das Planen von Netzwerken, Konfigurieren von Switches und Router, sowie das Einsetzen von Netzwerkprotokolle zu erlernen und die praktischen Resultate ihrer Arbeit zu sehen.

Die Netzwerkgeräte können nach dem Ausführen der Übungen wieder zurückgesetzt werden und für das Ausführen der weiteren Übungen somit vorbereitet werden.

Es ist ebenso möglich die gesicherten Konfigurationen auf den Geräten wieder aufzuspielen.

7. Projekt Übersicht

7.1. Projektstruktur

Um die Ausführung des Projektes und die Unterteilung in Arbeitspakete zu vereinfachen, sowie dem Leser eine bessere Übersicht über die Verschiedenen Arbeiten anzubieten, wurde folgendes Mindmap erstellt.

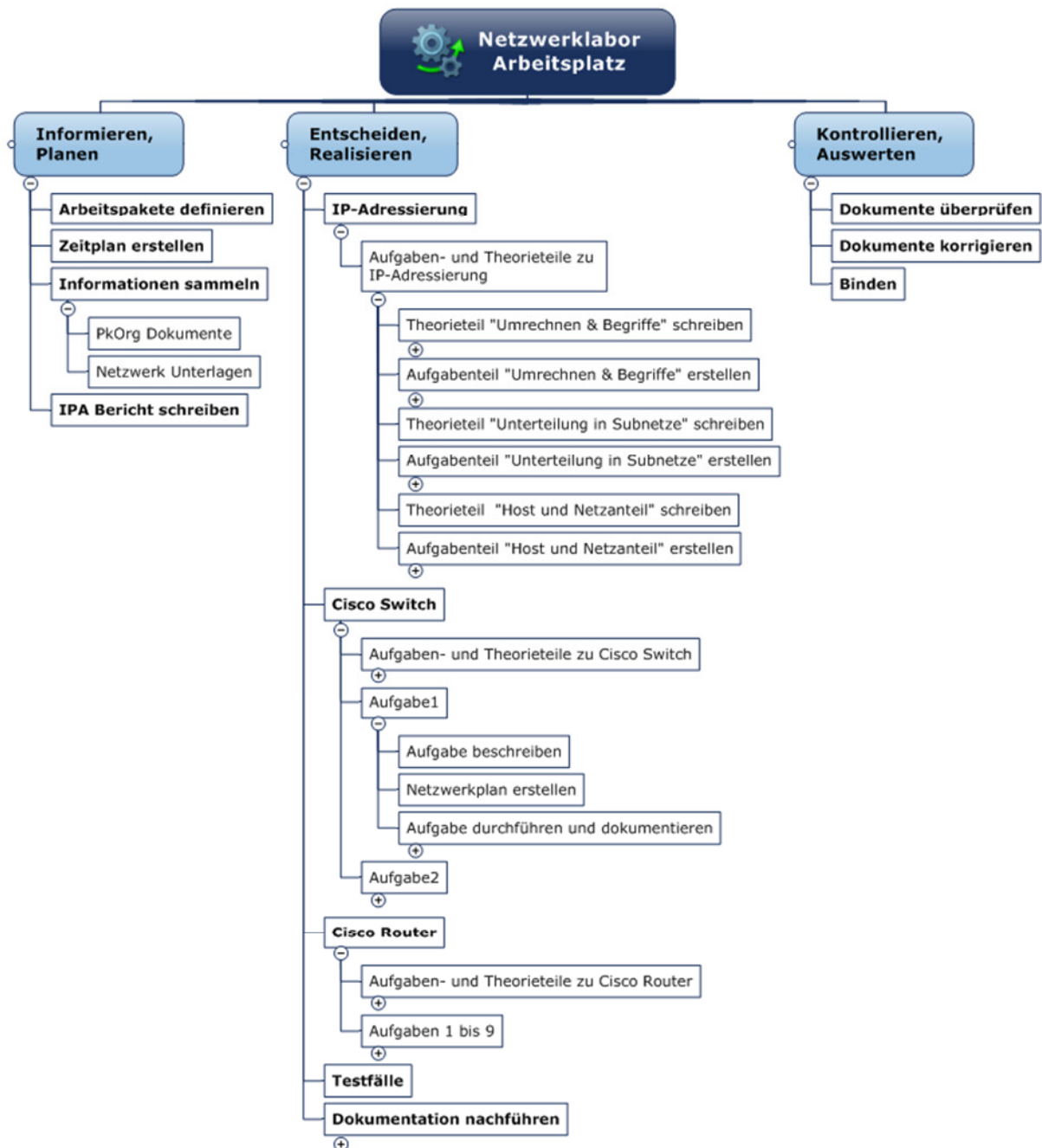


Abbildung 4 "Projektstrukturplan"

Die Aufgaben- und Theorieteil sind immer gleich strukturiert. Alle Aufgaben sind ebenso gleich strukturiert, bis auf Aufgaben 7, 8 und 9 bei denen die Erstellung eines Netzwerkplanes nicht nötig ist.

7.2. Ist-Zustand

Es wurden ein Rack mit 7 Netzwerkgeräten, 5 Router Module, 5 Netzkabel, 4 Kabel mit seriellm Anschluss, 3 Steckerlisten und sowie ein Kabel für die Konsolenverbindung bereitgestellt.

Drei der Netzwerkgeräte sind **Cisco Catalyst 2950 Switches**.



Abbildung 5 "Cisco Switch Vorderseite"



Abbildung 6 "Cisco Switch Rückseite"

Eine genauere Beschreibung der Hardwarekomponenten ist im Aufgaben-Dokument erstellt worden.

Vier der Netzwerkgeräte sind **Cisco 2811 Router**.



Abbildung 7 "Cisco Router Vorderseite"



Abbildung 8 "Cisco Router Rückseite"

Von den 5 Modulen die bereitgestellt wurden, sind 3 davon Erweiterungen mit 17 weiteren Ethernet Ports:

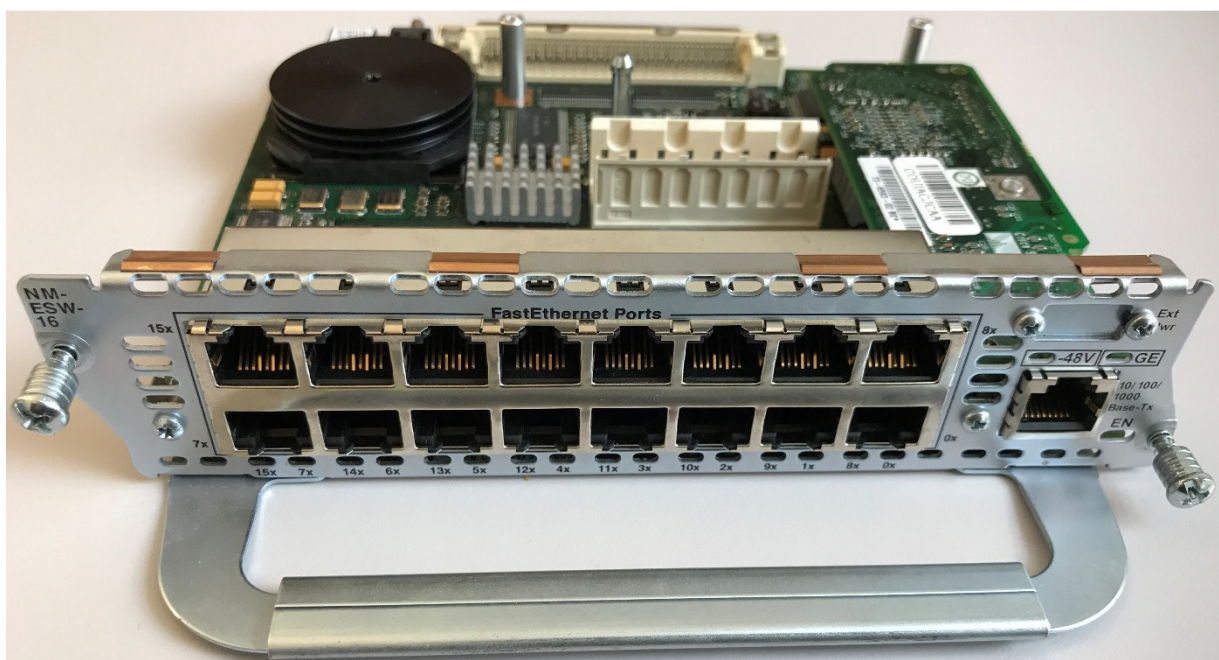


Abbildung 9 "Cisco Module NM-16esw-1GIG (Modul mit 16 Ports+ 1Gib Port)"

Die weiteren zwei Module sind Erweiterungen mit je 4 Anschlüsse für Kabel mit serielle Stecker:

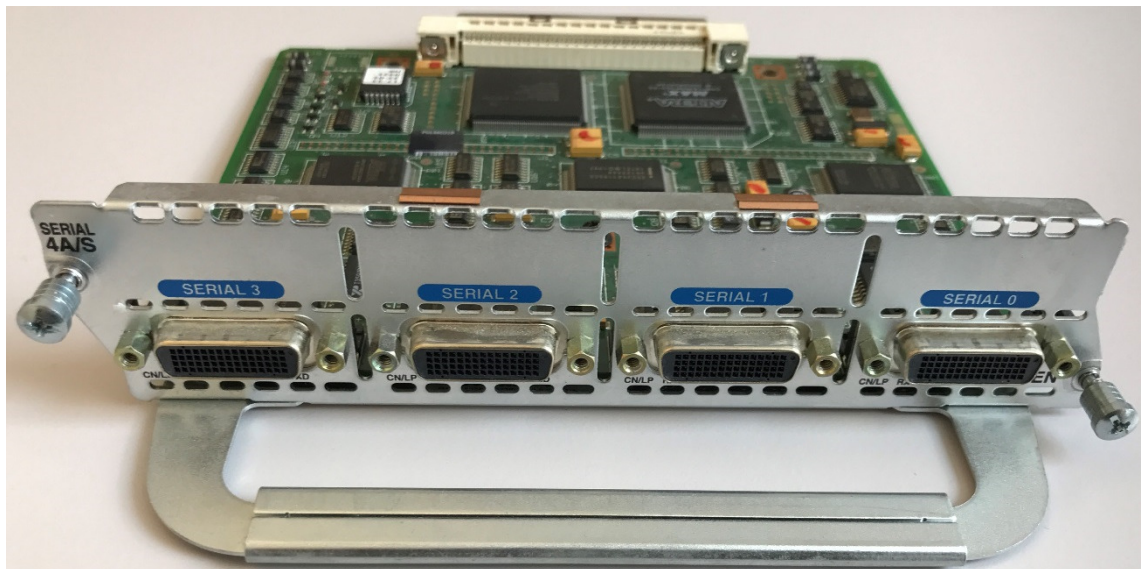


Abbildung 10 "Cisco Module NM-4A/S (Modul mit 4 Asynchron- / Synchronen Schnittstellen)"

Schlussendlich sieht der bereitgestellte Rack wie folgt aus: (Vorderseite, Seitenansicht, Rückseite)



Abbildung 11 Vorderseite, Seitenansicht und Rückseite

7.3. Soll-Zustand

Das Ziel dieser Arbeit ist es den Lernenden eine Möglichkeit zu bieten, sich mit der Planung und Aufbau von Netzwerken, sowie mit dem Konfigurieren von Netzwerkgeräten auseinanderzusetzen.

Diese Möglichkeit wird in Form von einem Dokument gegeben. Das Dokument wird die in der Detaillierten Aufgabestellung beschriebenen Theorieteilen, mit gewissen Aufgaben und Lösungen dazu enthalten. Ebenso wird es verschiedene ebenfalls im Detailbeschrieb erwähnte praktische Aufgaben enthalten, und ebenfalls die Lösungswege zu den Aufgaben.

8. Mögliche Lösungsvarianten

8.1. Vorschlag: Ein Hauptdokument

Eine Möglichkeit wäre ein Hauptdokument zu erstellen der die nötigen Theorieteile, Aufgabenteile und Lösungen dazu beinhaltet. Er wäre somit in drei Hauptteilen unterteilt. Der Leser hätte somit die Möglichkeit zuerst die Theorieteile durchzulesen und sich das notwendige Wissen anzueignen, um später die Aufgaben zu erledigen. Falls er in den Aufgaben Schwierigkeiten antritt, hätte er die Möglichkeit den letzten Hauptteil des Dokumentes nachzuschlagen und sich mit den Lösungen zu helfen, oder die gelöste Aufgaben auf Richtigkeit zu prüfen.

8.2. Vorschlag: Drei getrennten Dokumente

Eine Zweite Möglichkeit wäre aus den drei Hauptteilen die im Vorherigen Text beschrieben wurden, drei separate Dokumente zu erstellen. Der Lernende würde zuerst nur das Dokument mit den Theorieteilen lesen und sich das notwendige Wissen aneignen. Dann würde er das zweite Dokument mit den Aufgaben nehmen und die erstellten Aufgaben lösen. Schlussendlich hätte er die Möglichkeit mit dem dritten Dokument, der die Lösungen enthält, die gelösten Aufgaben auf Richtigkeit zu prüfen.

8.3. Entscheid und Begründung

Nach Absprache mit dem Fachvorgesetzten wurde es hier entschieden ein einziges Dokument zu erstellen, der dann die drei Hauptteile „Theorie, Aufgaben und Lösungen“ enthalten wird. Jeder Hauptteil wird durch ein Titelblatt getrennt. Der Grund dieser Entscheidung ist das die Realisierung somit einfacher wird. Es wird nicht nötig sein zwei oder drei Dokumente gleichzeitig offen zu haben und sie nachzuführen. Es wird auch nicht nötig sein drei Dokumente auszudrucken und zu binden, sondern nur eins. Ebenso sind in den meisten Fällen Theorie, die Aufgaben und Lösungen dazu im selben Buch zu finden.

8.4. Struktur Hauptteil „Theorie“

Der Hauptteil „Theorie“ wird aus folgenden drei Hauptthemen bestehen:

- IP-Adressierung
- Cisco Switch und VLAN
- Cisco Router, RIP und OSPF

Diese drei Hauptthemen werden in verschiedenen Theorieteilen unterteilt. Um ein Überblick auf die geplante Struktur eines Blattes aus diesem Dokument anzubieten, wurde folgende Grafik erstellt:

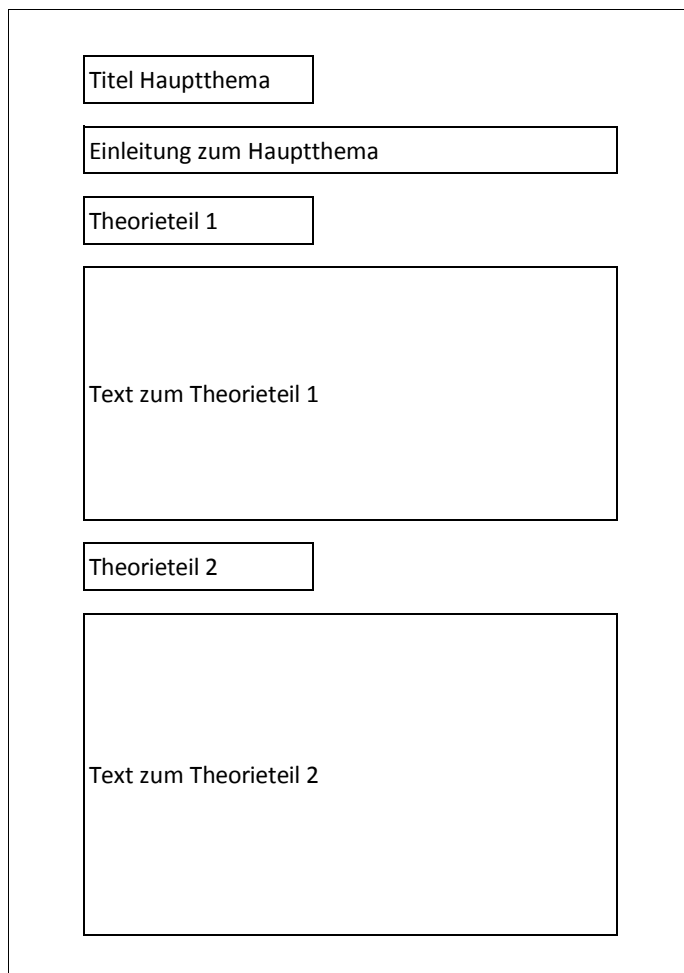


Abbildung 12 "Struktur Theorie"

8.5. Struktur Hauptteil „Aufgaben“

Der Hauptteil „Aufgaben“ wird ebenfalls aus den drei genannten Hauptthemen bestehen. Zu jedem Theorieteil aus dem Hauptteil „Theorie“, wird hier ein entsprechendes Aufgabenteil erstellt.

Die Struktur eines Blattes aus diesem Hauptteil wird wie in folgender Grafik aufgezeichnet aussehen:

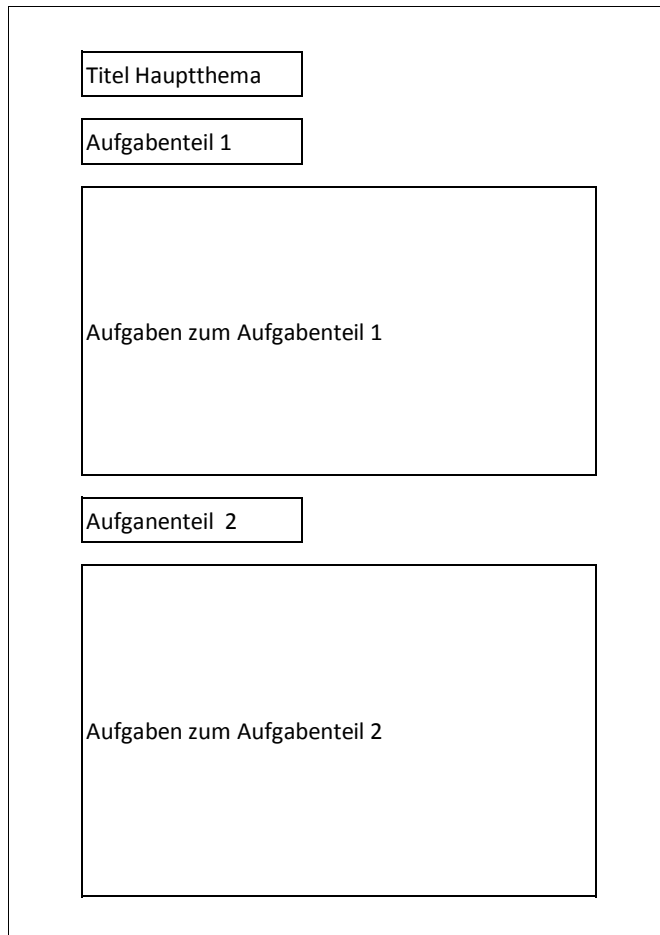


Abbildung 13 "Struktur Aufgaben"

8.6. Struktur Hauptteil „Lösungen“

Gleich wie die anderen zwei Hauptteile, wird der Hauptteil „Lösungen“ aus den drei Hauptthemen „IP-Adressierung“ – „Cisco Switch und Vlan“ – „Cisco Router, RIP und OSPF“ bestehen. Auch gleich wie in den anderen zwei Hauptteilen werden hier die drei Hauptthemen in verschiedenen Lösungsteilen unterteilt.

Folgend eine Grafik zur Struktur:

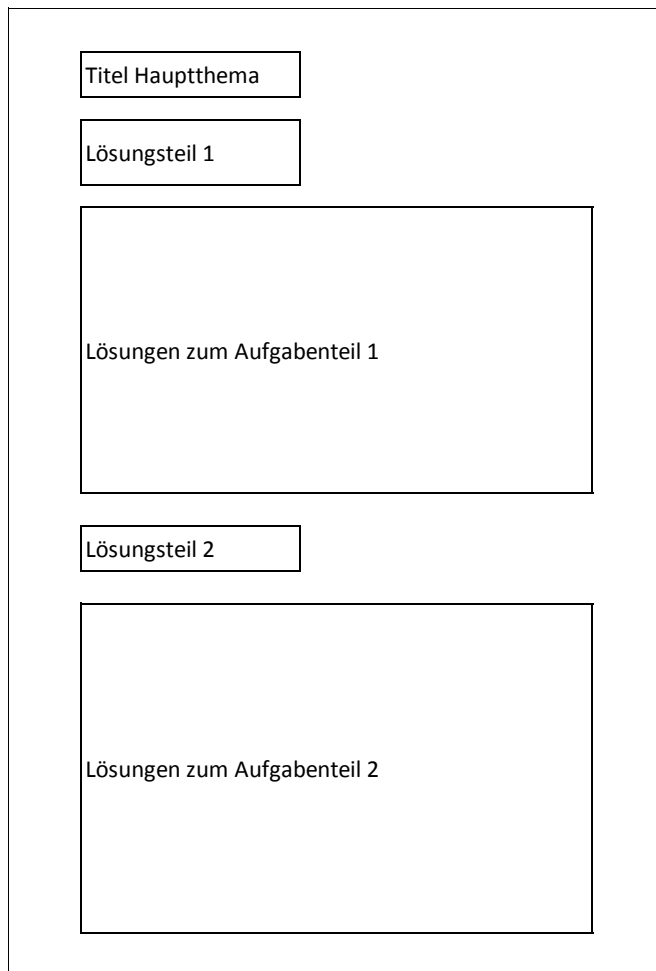


Abbildung 14 "Struktur Lösungen"

9. Hauptdokument erstellen

Zuerst habe ich eine PDGR Standard Vorlage genommen und sie mit entsprechenden Namen im Verzeichnis „J:\UE Finanzen und Support\Informatik\Administration\ICT-Lehrgang\05_ICT-Lernende\Jovanovic Ivan\IPA“ gesichert. Die saubere Struktur die im vorherigen Kapitel zu haben, habe ich zuerst die verschiedene Titel, Untertitel und Überschriften erstellt.

10. Hauptteil „Theorie“ erstellen

Wie schon erwähnt besteht der Hauptteil „Theorie“ aus 3 verschiedene Hauptthemen. Jede Hauptthema besteht dann aus verschiedenen Theorieteilen. In diesem Kapitel wird es über die Realisierung dieser Theorieteile berichtet.

10.1. Theorieteil „Begriffe“

Ich habe die nach meiner Meinung 5 wichtigsten Begriffe kurz und zusammengefasst erklärt: Netzwerkmaske, Netzwerkadresse, Subnetz, Standardgateway und Broadcastadresse.

Das habe ich gemacht, weil es nach meiner Meinung wichtig ist diese 5 Begriffe gut zu kennen, bevor es mit den Praktischen Aufgaben losgelegt wird, denn bei den Praktischen Aufgaben wird es nötig sein ein Netzwerkplan zu zeichnen.

10.2. Theorieteil „Umrechnen binär in dezimal“

Danach habe ich angefangen über das Theorieteil „Umrechnen in binär und dezimal“ zu schreiben. Hier habe ich zuerst die Hilfstabelle erklärt, die ich selber jeweils benötigt habe um Zahlen vom binär im dezimal umzurechnen. Ich habe eine Grafik von der Hilfstabelle mit Excel erstellt und sie hier hinzugefügt. Ich konnte dann mit Hilfe eines Beispiels erklären wie eine Solche Umrechnung funktioniert. Dabei habe ich 4 wichtige Regeln beschrieben die bei einer solchen Umrechnung wichtig zu beachten sind. Ich konnte dann die Hilfstabelle die ich mit Excel erstellt habe mit den Zahlen vom Beispiel ausfüllen und sie wieder im Dokument hinzufügen. Meine Überlegung hier war, dass sich der Leser die ausgefüllte Tabelle anschauen wird und somit besser verstehen wird wie es bei der Umrechnung der Zahl aus dem Beispiel vorgegangen wurde. Als zusätzliche Hilfe habe ich nochmals eine Grafik im Excel erstellt, die den Vorgang von der Umrechnung optisch darstellt und sie ebenso im Dokument hinzugefügt.

10.3. Theorieteil „Umrechnen dezimal in binär“

Hier habe ich wieder mit Hilfe eines Beispiels von einer Umrechnung gearbeitet. Ich habe auch die schon bekannte ausgefüllte Hilfstabelle eingesetzt. Der Leser soll nachdem er den Text gelesen und sich die Hilfstabelle angeschaut hat verstehen, wie die Umrechnung vom dezimal im binär funktioniert.

10.4. Theorieteil „Host- und Netzanteil“

Erstens habe ich beschrieben wie eine IP-Adresse aufgebaut ist. Und zwar im binären sowie im dezimalen Format. Um den Leser besser zu helfen, habe ich hier ebenfalls eine im Excel erstellte Grafik einer IP-Adresse eingesetzt.

Zweitens habe ich erklärt wie der Host- vom Netzanteil zu unterscheiden ist. Auch hier habe ich eine mit Excel erstellte Grafik eingesetzt.

Drittens habe ich erklärt wofür eine AND Verknüpfung eingesetzt wird und wie sie funktioniert. Hier habe ich eine Grafik aus dem Internet eingesetzt die ich selber verwendet habe um die Funktionsweise einer AND Verknüpfung zu verstehen.

10.5. Theorieteil „Unterteilung in Subnetze“

In diesem Theorieteil habe ich kurz im Text und dann mittels einem Beispiel erklärt und gezeigt wofür die Unterteilung in Subnetze eingesetzt wird, welches Resultat erreicht werden kann und wie.

Hier habe ich ebenfalls eine mit Excel erstellte Grafik eingesetzt, um den Ergebnis einer Unterteilung aufzuzeigen.

10.6. Theorieteil „Cisco Switch“

Im Theorieteil „Cisco Switch“ erkläre ich zuerst was benötigt wird um eine Serielle Verbindung mit dem Switch aufzubauen, bzw. Putty, welche Kabel und Port. Danach Erkläre ich wofür die Ethernet Ports und Konsolenport verwendet werden, was der System Configuration Dialog ist, wie die Hilfe Funktion verwendet wird und wie die Vervollständigung der Befehle funktioniert.

Mit dem Wissen der sich der Leser aneignet sollte er dann in der Lage sein eine erste Verbindung mit dem Switch aufzubauen und den Terminal zu starten.

10.7. Theorieteil „Befehle und Modus“

Als ich die Netzwerkschulung mit unserem Netzwerkspezialist durchgeführt habe, habe ich eine Tabelle erhalten, wo gewisse Befehle erklärt sind. In diesem Theorieteil habe ich eine ähnliche Tabelle im Word erstellt und die wichtigsten Begriffe die später benutzt werden können um die praktischen Aufgaben zu lösen.

Danach habe ich eine zweite Tabelle im Word erstellt und sie auch in diesem Theorieteil hinzugefügt. Sie erklärt die verschiedenen Moden (Modus) die im Terminal verwendet werden.

10.8. Theorieteil „VLAN“

Hier habe ich erklärt was ein Vlan ist und wie es benutzt wird. Dass verschiedene Geräte die an einem Vlan angeschlossen sind miteinander kommunizieren können. Auch dass Geräte in verschiedenen Vlan's miteinander nicht kommunizieren können, ausser ein Router befindet sich zwischen den Vlan's.

Auch habe ich erklärt was die Datei „vlan.dat“ enthält.

10.9. Theorieteil „Cisco Router“

In diesem Theorieteil bin ich ähnlich wie im Theorieteil „Cisco Switch“ vorgegangen. Zuerst habe ich erklärt wofür der Konsolenport, Auxiliary Port, die USB Anschlüsse, die Compact Flash und zwei Ethernet Ports eingesetzt werden. Danach habe ich die verschiedenen Speicher beschrieben und welche Dateien auf den separaten Speicher gesichert werden.

Die Namensgebung der Software habe ich hier auch erklärt. Was ein Train, ein Throttle und ein Rebuild sind und was sie bezeichnen. Die Grafik die hier eingesetzt wurde stellt die Unterteilung eines Software-Namens in diesen 3 Teilen dar und sie wurde aus dem Web rauskopiert.

10.10. Theorieteil „Befehle und Modus“

Genau wie im Kapitel 10.7 erklärt habe ich hier ebenfalls zwei Tabellen eingesetzt, um die wichtigsten Befehle und verschiedenen Moden (Modus), die bei der Konfiguration eines Routers eingesetzt werden zu erklären.

Zahlreiche Befehle die beim Switch verwendet werden können auch beim Router verwendet werden und haben dieselbe Funktion. Gewisse Befehle sind jedoch anders und können nicht auf beide Geräte eingesetzt werden.

10.11. Theorieteil „RIP und OSPF“

Hier habe ich zuerst erklärt welche Aufgabe das RIP in einem Netzwerk hat. Wie er diese Aufgabe ausführt, welche Mittel er dafür benötigt und die Nachteile die er hat.

Danach habe ich mich mit dem OSPF Protokoll befasst. Ich habe beschrieben dass er genau dieselbe Aufgabe im Netzwerk ausführt, jedoch anders und mit verschiedenen Vorteilen. Danach habe ich mir überlegt das der Leser den Text den ich geschrieben habe eventuell nicht verstehen wird, na ihm möglicherweise gewisse Begriffe nicht bekannt sind. Als Massnahme dazu habe ich die Wichtigen Begriffen kurz und bündig erklärt.

Schlussendlich habe ich als „Zusammenfassung“ von diesem theorieteil ein Vergleich zwischen OSPF und RIP geschrieben, um die Unterschiede zwischen diesen 2 Protokollen zu unterstreichen.

11. Hauptteil „Aufgaben“ erstellen

Der Hauptteil „Aufgaben“ besteht im Hauptdokument aus verschiedenen Aufgabenteilen. Folgend wird das Erstellen dieser Aufgabenteile beschrieben.

11.1. Aufgabenteil „Begriffe“

Der Erste Aufgabenteil „Begriffe“ besteht wie die 2 nachfolgenden Aufgabenteile aus drei offene Fragen. Ich möchte hiermit dem Lernenden eine Möglichkeit geben um zu überprüfen ob ihm die Begriffe „Netzwerkmaske“, „Standardgateway“ und „Broadcastadresse“ bekannt sind.

11.2. Aufgabenteile „Umrechnen ...“

In den Aufgabenteile „Umrechnen binär in dezimal“ und „Umrechnen dezimal in binär“ fördere ich den Leser verschiedene Zahlen und IP-Adressen in einer der zwei Formate umzurechnen.

Er kann hier die Hilfstabelle die im Theorieteil „Umrechnen dezimal in binär“ verwenden und die Aufgaben mit der gelernten Methode lösen.

11.3. Aufgabenteil „Host und Netzanteil“

Um das Wissen das sich der Leser im Theorieteil „Host- und Netzanteil“ angeeignet hat zu testen, habe ich hier drei verschiedene Aufgaben erstellt. Angegeben habe ich jeweils die IP-Adresse und Netzwerkmaske die auf einem Hypothetischen Gerät konfiguriert sind. Ich frage dann wie die entsprechende Netzwerkadresse, Broadcastadresse, die Erste und letzte gültige Hostadresse heissen.

Ich denke wenn der Leser diese drei Aufgaben löst wird er sich zusätzliches Wissen bezüglich Host- und Netzanteil aneignen und die Begriffe die er im Theorieteil 10.1 gelernt hat erkennen und verstehen.

11.4. Aufgabenteil „Unterteilung in Subnetze“

In diesem Aufgabenteil habe ich drei Fragen erstellt. In der ersten 2 Aufgaben gebe ich jeweils eine Netzwerkadresse, Netzwerkmaske und gewünschte Anzahl von Hostadressen oder Subnetze an. Danach je drei offene Fragen geschrieben, die den Leser auffordern das Subnetting zu verwenden.

In der dritten Aufgabe Gebe Ich die IP-Adresse und Netzwerkmaske von 2 verschiedenen Geräten an und frage nach Netzwerkadresse und Broadcastadresse.

Nachdem der Lernende diese 2 Aufgaben gelöst hat, wird er die Unterteilung in Subnetze besser verstehen und sie selber durchführen können.

11.5. Aufgabenteil „Cisco Switch“

Hier habe ich drei offene Fragen geschrieben. In der ersten Frage habe ich den Speicher Boot-ROM angesprochen. Mit der zweiten Frage möchte ich nachprüfen ob dem Leser klar ist dass die running-config über in die startup-konfig kopiert werden muss um die gemachten Änderungen zu behalten.

Mit der dritten Frage will ich sicherstellen dass es klar ist wie die Hilfe Funktion gebraucht werden kann.

11.6. Aufgabenteil „Befehle und Modus“

Ich habe hier drei typische Situationen genommen die später bei den praktischen Aufgaben vorkommen werden und sie in Form von drei Fragen präsentiert. Sie behandeln die Konfiguration eines Fast Ethernet Ports, das Löschen eines Vlan's und das Setzen eines Kennworts für die Telnet Verbindung.

11.7. Aufgabenteil „VLAN“

In diesem Aufgabenteil will ich dass der Leser gewisse von den wichtigsten Befehlen die mit Vlan zu tun haben verwendet. Um das zu erreichen habe ich drei Fragen geschrieben. Die erste Frage befasst sich mit der Kommunikation von 2 Geräten in zwei verschiedenen Vlan's. Die zweite und die dritte Frage sind auf die Datei „vlan.dat“ bezogen.

11.8. Aufgabenteil „Cisco Router“

Ich habe hier 4 Fragen geschrieben die das DRAM, Flash Memory, Konsolenport und IOS-Rebuild behandeln. Der Leser hat diese Begriffe im Theorieteil „Cisco Router“ bereits gelesen und soll die Fragen relativ einfach beantworten können.

11.9. Aufgabenteil „Befehle und Modus“

Das Ziel das ich hier erreichen wollte war genau dasselbe wie im Kapitel 11.6, jedoch nicht auf die Konfiguration von Switches bezogen sondern von Router. Ich habe deswegen 3 Fragen geschrieben.

Die erste Frage behandelt das Anzeigen einer Routingtabelle, die zweite das aktivieren der RIP Version2 und die dritte das Befehl „network <<Netzwerkname>>“.

11.10. Aufgabenteil „RIP und OSPF“

Hier habe ich 3 Fragen geschrieben die folgende Aspekte der Protokolle RIP und OSPF behandeln:

- Das Senden von Updates der Routingtabelle mit RIP
- Das Senden von Updates der Routingtabelle mit OSPF
- Vorteile von OSPF über RIP

11.11. Praktische Aufgaben Router und Switch

Zu jeder der praktischen Aufgaben die im IPA-Detailbeschrieb zu finden sind habe ich eine Aufgabenstellung geschrieben die beschreibt welche Komponenten konfiguriert werden sollen und wie die Kommunikation im Netzwerk funktionieren soll.

12. Hauptteil „Lösungen“ erstellen

Um eine einfache Übersicht über den Lösungen zu den Aufgabenteilen im Kapitel 11 anzubieten, habe ich jeweils die entsprechende Aufgabenteile in diesem Hauptteil reinkopiert und danach die Lösungen hinzugefügt. Dieser Vorgang hat mit viel Zeit gespart. Mein Ziel hier war dem Leser eine Möglichkeit zu geben die Fragen, die Aufgaben und die Lösungen dazu lesen zu können.

13. Praktische Aufgaben Lösen

Ich habe jede praktische Aufgabe die im Hauptteil „Aufgaben“ zu finden ist gelöst. Ich habe jeweils den wichtigen Putty Output rauskopiert und im entsprechenden Lösungsteil reinkopiert, immer mit einer kurzen Beschreibung dazu. Falls der Lernende sehen möchte wie die Aufgabe korrekt zu lösen ist, kann es dann die Schritte die im Lösungsteil beschrieben sind und den Putty Output dazu anschauen und verstehen wie er vorgehen muss.

13.1. Praktische Aufgaben - Switch

Folgend werden die praktischen Aufgaben bezüglich Switch, wie sie gelöst wurden, die Schwierigkeiten und Lösungen beschrieben. Die Konfiguration der Geräte ist im Anhang.

13.1.1. Aufgabe 1 - 1 Switch und 1 Vlan

Hier habe ich ein Switch mit einem Vlan konfiguriert. Danach habe ich dem Vlan die Ports FE 0/1 und 0/2 zugewiesen und schliesslich ein Laptop an jedem Port angeschlossen.

Soweit gab es keine Schwierigkeiten. Die Laptops können im selben Vlan kommunizieren.

13.1.2. Aufgabe 2 - 1 Switch und 2 Vlan

In dieser Aufgabe habe ich ein Switch mit zwei Vlan's konfiguriert. Dem Vlan 2 habe ich das Port FE 0/2 zugewiesen und dem Vlan 2 das Port FE 0/3. Schliesslich habe ich ein Laptop am Vlan 2 verbunden und das andere Laptop am Vlan 3. Die Schlussfolgerung war, dass die Laptops nicht kommunizieren können.

13.1.3. Aufgabe 3 - Vlan's auf Switch kopieren

Ich habe auf einem Switch drei neue Vlan's konfiguriert und jedem Vlan ein Fast Ethernet Port zugewiesen. Die Konfiguration sieht wie folgt aus:

- VLAN_02 – FE0/2
- VLAN_03 – FE0/3
- VLAN_04 – FE0/4

Dem Vlan 1 der standardmässig auf die Switches eingerichtet ist, habe ich eine IP-Adresse zugewiesen. Das habe ich gemacht um eine Telnet Verbindung mit dem Laptop aufbauen und die Datei „vlan.dat“ mittels TFTP speichern zu können. Natürlich habe ich zuerst ein Telnet und ein verschlüsseltes Kennwort gesetzt.

Danach habe ich beim zweiten Switch dem Vlan 1 ebenfalls eine IP-Adresse zugewiesen, mit derselben Begründung.

Nachdem ich die Datei „vlan.dat“ auf den zweiten Switch kopiert habe, musste ich den Switch neu starten um die Änderungen zu übernehmen. Festgestellt habe ich dass die Vlan's kopiert wurden, die dazugehörenden Interfaces jedoch nicht. Der Grund dafür ist dass sich die Konfiguration der Interfaces nicht in der übertragenen Datei befindet.

13.2. Praktische Aufgaben - Router

Folgend werden die praktischen Aufgaben bezüglich Router, der Lösungsweg, die Schwierigkeiten und Lösungen beschrieben. Die Konfiguration der Geräte befindet sich im Anhang.

13.2.1. Aufgabe 1 - 1 Router 2 Switch und 2 Vlan's

Hier habe ich zuerst den Router Chur konfiguriert. Den Fast Ethernet Ports 0/0 und 0/1 habe ich dann die entsprechenden IP-Adressen zugewiesen. Diese Ports werden später als Standardgateways verwendet. Schliesslich habe ich die Ports aktiviert.

Beim ersten Switch bin ich gleich wie beim zweiten vorgegangen, ich beschreibe hier deswegen den Vorgang nur ein Mal. Zuerst habe ich ein Vlan erstellt, dem Vlan eine IP-Adresse zugewiesen und es aktiviert. Die IP-Adresse habe ich zugewiesen um eine Sicherung der Datei „vlan.dat“ machen zu können.

Danach habe ich die Ports FE 0/1 und FE 0/2 dem Vlan zugewiesen, um dort den Laptop anschliessen zu können.

Nachdem ich an jedem Switch ein Laptop verbunden habe, konnte ich feststellen dass die Laptops miteinander kommunizieren können, obwohl sie sich in zwei verschiedenen Vlan's befinden. Der Grund dafür ist, dass sich ein Switch zwischen den Vlan's befindet.

13.2.2. Aufgabe 2 - Statische Konfiguration: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

In dieser Aufgabe habe ich zuerst die beiden Switch konfiguriert. Ich konnte bei jedem Switch ein Vlan erstellen und dem Vlan zwei Fast Ethernet Ports zuweisen. Ein Port war für die Verbindung mit dem Router geplant und der andere für die Verbindung mit dem Laptop.

Nachdem ich die Switches konfiguriert habe, wollte ich mit den zwei Routern weitermachen. Mir ist jedoch aufgefallen, dass ich kein Crossover Netzkabel für die Verbindung zwischen den Routern habe. Nachdem ich das mit dem Fachvorgesetzten besprochen habe, musste ich den Netzwerkspezialisten anrufen. Er hat mir erklärt, dass ich ein solches Kabel finden konnte. Mit der Überlegung, dass ich später bei den anderen Aufgaben mehrere (mindestens 3) Kabel benötigen werde, habe ich in verschiedenen Läden nach und habe Crossover Netzkabel gesucht. Das einzige, das ich finden konnte, war jedoch nur ein Crossover Adapter.

Bei der Konfiguration vom Router Chur bin ich gleich wie bei der Konfiguration vom Router Cazis vorgegangen. Und zwar habe ich jedem der Fast Ethernet Ports eine IP-Adresse zugewiesen und danach die Ports aktiviert. Da hier noch kein Routingprotokoll aktiv ist, musste ich dann jeweils angeben, über welchen Ports die Netze 10.30.30.0 und 10.20.20.0 erreichbar sind. Diesen Vorgang habe ich bereits gekannt und in der Netzwerkschulung ausgeführt.

Schlussendlich habe ich an jedem Switch ein Laptop angeschlossen, die Router miteinander mittels Crossover Kabel verbunden, die Switches mit den entsprechenden Ports am Router angeschlossen und die nötigen Tests durchgeführt.

13.2.3. Aufgabe 3 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

Bei dieser Aufgabe bin ich genau gleich wie in der praktischen Aufgabe (Router) 2 vorgegangen, mit dem einzigen Unterschied, dass ich bei den Routern nicht definiert habe, welche Netzwerke über welchen Ports erreichbar sind. Ich habe stattdessen das RIP konfiguriert. Das RIP habe ich auch schon in der Netzwerkschulung konfiguriert und wusste somit, wie das gemacht wird.

Der Netzwerkplan sieht ebenfalls gleich aus wie in der vorherigen Aufgabe (Aufgabe 2) aus.

13.2.4. Aufgabe 4 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 3 Router, 6 Netze

Da ich kein drittes Crossover Netzkabel finden konnte, habe ich mich entschlossen zwischen den Router Chur und Landquart ein Switch zu setzen und zwei Straight-through Kabel zu verwenden. Da auf diesem Switch schon ein Standard Vlan 1 eingerichtet ist, habe ich das Gerät nicht weiter konfiguriert.

Im Netzwerkplan den ich für mich auf eine Tafel gezeichnet habe, ist diese Umstellung ersichtlich:

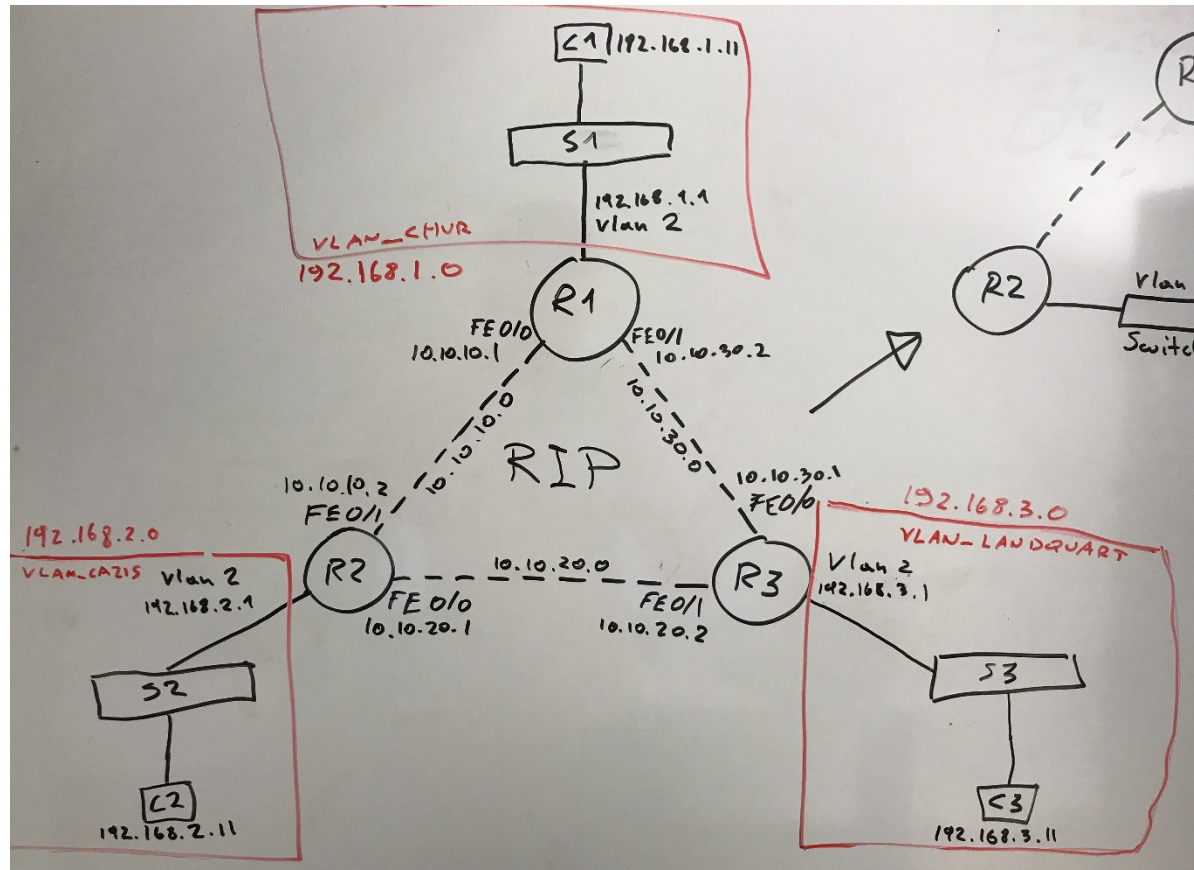


Abbildung 15 "Netzwerkplan Aufgabe 4"

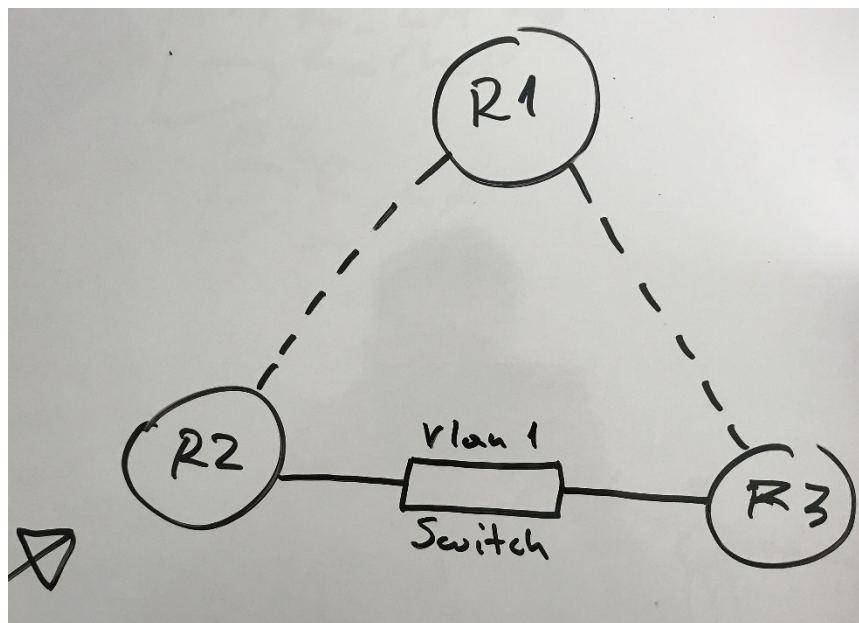


Abbildung 16 "Netzwerkplan Zusatz Aufgabe 4"

Die Switches die im Plan an den Routern verbunden sind und die Netzwerke mit IP-Adresse 192.168.X.X bilden, sind keine echten Switches sondern die Module, die in den Routern eingebaut sind.

Zuerst habe ich die drei Router eingerichtet. Bei jedem Router habe ich ein Fast Ethernet Port konfiguriert, den ich dann benutzen werde um die Router miteinander per Crossover Kabel zu verbinden.

Schliesslich habe ich an jedem Switch Modul je ein Laptop mittels Straight-through Kabel verbunden.

13.2.5. Aufgabe 5 - Dynamische Konfiguration mit OSPF: 3 Router, 6 Netze

Der Netzwerkplan bei der Aufgabe 5 sieht genau gleich wie in der Aufgabe 4 aus, und die Geräte wurden ebenso gleich konfiguriert. Der einzige Unterschied ist, dass ich OSPF anstatt RIP als Netzwerkprotokoll konfiguriert habe.

Die Laptops die ich am Schluss an jedem Netzwerkmodul verbunden habe, können miteinander kommunizieren.

13.2.6. Aufgabe 6 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 4 Router, 8 Netze

Um diese Aufgabe zu lösen, musste ich an zwei Routern das Switch-Modul entfernen und ein Modul mit seriellen Anschlüssen installieren.

Der Netzwerkplan für diese Aufgabe den ich für mich auf die Tafel gezeichnet habe sieht wie folgt aus:

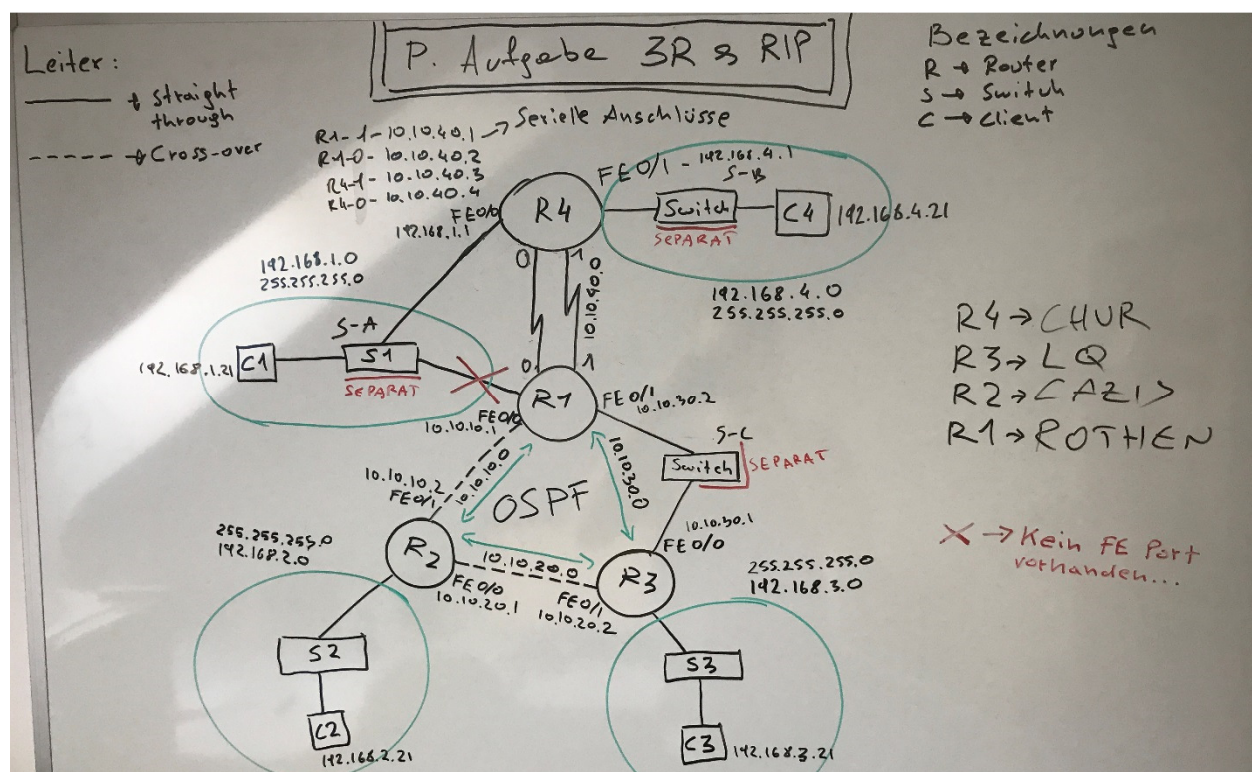


Abbildung 17 "Netzwerkplan 4 Router und OSPF"

Auch wenn in der Aufgabenbeschreibung beschrieben ist dass der vierte Router keinen eigenen Switch In dieser Zeichnung ist es zu bemerken, dass ich gemerkt habe dass der Router 1 (Rothenbrunnen) mit keinem Switch verbunden werden kann, da alle Ethernet Ports schon besetzt sind. Aus diesem Grund habe ich mich entschlossen den Switch am Router 4 (Chur) anzuschliessen und somit trotzdem die definierte Zahl von Netzwerken (8) zu erreichen.

Nachdem ich die Geräte konfiguriert habe, war ich gespannt ob die Kommunikation so funktioniert wie ich es mir vorgestellt habe. Und zwar konnten die Router 1, 2 und 3 (Landquart, Rothenbrunnen und Cazis) miteinander kommunizieren, auch die Laptops die an den Switch-Modulen angehängt waren, konnten miteinander kommunizieren. Der Router 4 war jedoch nicht zu erreichen. Ich vermutete der Grund dafür war, dass ich die Serial Interfaces wie die Fast Ethernet Interfaces konfiguriert habe. Die Serial Interfaces benötigen wahrscheinlich eine andere Konfiguration. Da ich solche Interfaces nie konfiguriert habe, hätte ich zuerst im Internet nachschauen müssen wie das gemacht wird. Ich hatte jedoch keine Zeit mehr dafür und musste die Aufgabe hier abbrechen. Da ich das Netzwerk nicht vollständig konfigurieren konnte, habe ich die Lösung dieser Aufgabe nicht erstellt.

13.3. Aufgabe 7 - Router

Da ich nie das Kennwort für ein Router zurücksetzen musste, habe ich im Internet nach Möglichkeiten gesucht. Dazu habe ich eine einfache und kurze Anleitung gefunden die beschreibt wie sowas gemacht wird. Ich habe die Schritte aus der Anleitung selber durchgeführt um zu testen ob das wirklich funktioniert. Schliesslich habe ich den Router zurückgesetzt ohne irgendein Kennwort einzugeben.

Wie die Password Recovery funktioniert habe ich im Kapitel „4.3.4“ vom Hauptdokument schrittweise beschrieben.

13.4. Aufgabe 8 - Router

Hier habe ich im Hauptdokument, kurz und bündig die Methoden die ich jeweils für die Datensicherung verwendet habe beschrieben.

13.5. Aufgabe 9 - Router

Ich habe mich mit der Web-Interface eines Routers noch nie befasst und habe zu diesem Thema kein Wissen. Da ich zeitlich im Verzug war, musste ich mich schnell darüber informieren und eine kurze Beschreibung dazu zu erstellen.

14. Testfälle

Folgend die Testfälle die bei jeder praktischen Aufgabe

Tabelle 14 "Testfall 1"

ID / Bezeichnung	T-001	Aufgabe 1 - Switch
Beschreibung	Konfiguration von 1 Switch mit 1 Vlan und 2 Clients	
Testvoraussetzung	Aufgabe gemäss Lösung durchgeführt	
Testschritte	Laptop 1 am Switchport FE 0/1 anschliessen Laptop 2 am Switchport FE 0/2 anschliessen IP-Adresse vom Laptop 2 am Laptop 1 anpingen und umgekehrt	
Erwartetes Ergebnis	Ping vom Laptop 1 erhält Antwort von Laptop 2 und umgekehrt	
Ergebnis	Ping vom Laptop 1 erhält Antwort von Laptop 2 und umgekehrt	

Tabelle 15 "Testfall 2"

ID / Bezeichnung	T-002	Aufgabe 2 - Switch
Beschreibung	Konfiguration von 1 Switch mit 2 Vlan's und 2 Clients	
Testvoraussetzung	Aufgabe gemäss Lösung durchgeführt	
Testschritte	Laptop 1 am Switchport FE 0/1 anschliessen Laptop 2 am Switchport FE 0/2 anschliessen IP-Adresse vom Laptop 2 am Laptop 1 anpingen und umgekehrt	
Erwartetes Ergebnis	Ping vom Laptop 1 erhält keine Antwort von Laptop 2 und umgekehrt	
Ergebnis	Ping vom Laptop 1 erhält keine Antwort von Laptop 2 und umgekehrt	

Tabelle 16 "Testfall 3"

ID / Bezeichnung	T-003	Aufgabe 3 - Switch
Beschreibung	Kopieren der Datei Vlan.dat vom Switch Chur auf Switch Cazis	
Testvoraussetzung	Aufgabe gemäss Lösung durchgeführt	
Testschritte	Switch Chur neu booten und Vlan's anzeigen lassen	
Erwartetes Ergebnis	Switch Cazis zeigt die Vlan's die auf Switch Chur eingerichtet wurden	
Ergebnis	Switch Cazis zeigt die Vlan's die auf Switch Chur eingerichtet wurden	

Tabelle 17 "Testfall 4"

ID / Bezeichnung	T-004	Aufgabe 1 - Router
Beschreibung	Konfiguration von 1 Router mit 2 Switches und 2 Clients	
Testvoraussetzung	Aufgabe gemäss Lösung durchgeführt	
Testschritte	Laptop 1 am Switch Chur verbinden und Laptop 2 am Switch Cazis verbinden	
Erwartetes Ergebnis	Laptop 1 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und umgekehrt	
Ergebnis	Laptop 1 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und umgekehrt	

Tabelle 18 "Testfall 5"

ID / Bezeichnung	T-005	Aufgabe 2 - Router
Beschreibung	Statische Konfiguration von 2 Router mit je 1 Switch und 1 Client	
Testvoraussetzung	Aufgabe gemäss Lösung durchgeführt	
Testschritte	Laptop 1 am Switch Chur verbinden und Laptop 2 am Switch Cazis verbinden	
Erwartetes Ergebnis	Laptop 1 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und umgekehrt	
Ergebnis	Laptop 1 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und umgekehrt	

Tabelle 19 "Testfall 6"

ID / Bezeichnung	T-006	Aufgabe 3 - Router
Beschreibung	Dynamische Konfiguration mit RIP von 2 Router mit je 1 Switch und 1 Client	
Testvoraussetzung	Aufgaben gemäss Lösung durchgeführt	
Testschritte	Laptop 1 am Switch Chur verbinden und Laptop 2 am Switch Cazis verbinden	
Erwartetes Ergebnis	Laptop 1 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und umgekehrt	
Ergebnis	Laptop 1 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und umgekehrt	

Tabelle 20 "Testfall 7"

ID / Bezeichnung	T-007	Aufgabe 4 - Router
Beschreibung	Dynamische Konfiguration mit RIP von 3 Router mit je 1 Switch und 1 Client	
Testvoraussetzung	Aufgaben gemäss Lösung durchgeführt	
Testschritte	Laptop 1 am Switch Chur verbinden, Laptop 2 am Switch Cazis verbinden und Laptop 3 mit Switch Landquart verbinden	
Erwartetes Ergebnis	Laptop 1 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und 3 Laptop 2 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 1 und 3 Laptop 3 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und 1	
Ergebnis	Laptop 1 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und 3 Laptop 2 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 1 und 3 Laptop 3 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und 1	

Tabelle 21 "Testfall 8"

ID / Bezeichnung	T-008	Aufgabe 5 - Router
Beschreibung	Dynamische Konfiguration mit OSPF von 3 Router mit je 1 Switch und 1 Client	
Testvoraussetzung	Aufgaben gemäss Lösung durchgeführt	
Testschritte	Laptop 1 am Switch Chur verbinden, Laptop 2 am Switch Cazis verbinden und Laptop 3 mit Switch Landquart verbinden	
Erwartetes Ergebnis	Laptop 1 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und 3 Laptop 2 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 1 und 3 Laptop 3 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und 1	
Ergebnis	Laptop 1 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und 3 Laptop 2 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 1 und 3 Laptop 3 erhält Antwort auf Ping vom Laptop 2 und 1	

Tabelle 22 "Testfall 9"

ID / Bezeichnung	T-009	Aufgabe 6 - Router
Beschreibung	Dynamische Konfiguration mit OSPF von 4 Router. Router 1,2 und 3 sind miteinander über Crossover verbunden. Router 4 ist mit Router 1 seriell verbunden. Im Router 2 und 3 ist je ein Switch-Modul eingebaut. Am Router 4 sind 2 Switches angeschlossen.	
Testvoraussetzung	Aufgaben gemäss Lösung durchgeführt	
Testschritte	1 Laptop an jedem Switch und Switch-Modul verbinden Von jedem Laptop aus, die anderen 3 Laptops anpingen	
Erwartetes Ergebnis	Alle Laptops können miteinander kommunizieren	
Ergebnis	Nur die Laptops die an Switch-Module, bzw. an Router 2 und 3 angeschlossen sind, können miteinander kommunizieren.	

15. Glossar

Tabelle 23 "Glossar"

Begriff	Beschreibung
Hauptdokument	Das Dokument das die 3 Hauptteile „Theorie“, „Aufgaben“, „Lösungen“ und deren Inhalt enthält. Ein Ergebnis der IPA.
Hauptteil	Eins der drei Teile aus denen das Hauptdokument besteht.
Theorieteil	Unterkapitel vom Hauptteil „Theorie“
Aufgabenteil	Unterkapitel vom Hauptteil „Aufgaben“
Lösungsteil	Unterkapitel vom Hauptteil „Lösungen“
FE	Fast Ethernet
R	Router
S	Switch

16. Schlusswort

Ich habe mich gefreut die IPA durchführen zu können und damit einen Meilenstein in meinem Leben zu erreichen. Die Zeit für die Durchführung war knapp und ich habe relativ vielen Überstunden geleistet, der Aufwand hat sich jedoch gelohnt.

Mir hat das Planen der Netzwerke, das Lösen von Problemen und das Konfigurieren der Geräte sehr viel Spass gemacht. Ich konnte mich auch selbst während dieser Zeit noch viel tiefer in den Bereich Netzwerk einarbeiten.

Wenn ich die Arbeit nochmals durchführen müsste, würde ich viel mehr Zeit in die Planung investieren, bevor ich mit der Arbeit loslegen würde.

Ich bedanke mich bei meinem Fachvorgesetzten, Herr Mariano Di Spirito und unserem Netzwerkspezialist Orlando Hediger, für die Bereitschaft mir immer irgendwie weiterzuhelfen, wenn ich in Schwierigkeiten geraten bin, ob mit Hinweisen, Empfehlungen oder konstruktiven Kritiken.

Anhang A

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1 „IPERKA“	7
ABBILDUNG 2 "DATENSICHERUNG"	8
ABBILDUNG 3 "ZEITPLAN IST UND SOLL"	9
ABBILDUNG 17 "PROJEKTSTRUKTURPLAN"	17
ABBILDUNG 18 "CISCO SWITCH VORDERSEITE"	18
ABBILDUNG 19 "CISCO SWITCH RÜCKSEITE"	18
ABBILDUNG 20 "CISCO ROUTER VORDERSEITE"	18
ABBILDUNG 21 "CISCO ROUTER RÜCKSEITE"	18
ABBILDUNG 22 "CISCO MODULE NM-16ESW-1GIG (MODUL MIT 16 PORTS+1GIB PORT)"	18
ABBILDUNG 23 "CISCO MODULE NM-4A/S (MODUL MIT 4 ASYNCHRON- / SYNCHRONEN SCHNITTSTELLEN)"	19
ABBILDUNG 24 VORDERSEITE, SEITENANSICHT UND RÜCKSEITE	19
ABBILDUNG 25 "STRUKTUR THEORIE"	21
ABBILDUNG 26 "STRUKTUR AUFGABEN"	22
ABBILDUNG 27 "STRUKTUR LÖSUNGEN"	23
ABBILDUNG 28 "NETZWERKPLAN AUFGABE 4"	30
ABBILDUNG 29 "NETZWERKPLAN ZUSATZ AUFGABE 4"	30
ABBILDUNG 30 "NETZWERKPLAN 4 ROUTER UND OSPF"	31

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 "ARBEITSPROTOKOLL 27.MÄRZ"	11
TABELLE 2 "ARBEITSPROTOKOLL 28.MÄRZ"	11
TABELLE 3 "ARBEITSPROTOKOLL 30.MÄRZ"	12
TABELLE 4 "ARBEITSPROTOKOLL 31.MÄRZ"	12
TABELLE 5 "ARBEITSPROTOKOLL 01.APRIL"	13
TABELLE 6 "ARBEITSPROTOKOLL 03.APRIL"	13
TABELLE 7 "ARBEITSPROTOKOLL 04.APRIL"	13
TABELLE 8 "ARBEITSPROTOKOLL 06.APRIL"	14
TABELLE 9 "ARBEITSPROTOKOLL 07.APRIL"	14
TABELLE 10 "ARBEITSPROTOKOLL 08.APRIL"	14
TABELLE 11 "ARBEITSPROTOKOLL 09.APRIL"	15
TABELLE 12 "ARBEITSPROTOKOLL 10.APRIL"	15
TABELLE 13 "ARBEITSPROTOKOLL 11.APRIL"	15
TABELLE 14 "TESTFALL 1"	32
TABELLE 15 "TESTFALL 2"	33
TABELLE 16 "TESTFALL 3"	33
TABELLE 17 "TESTFALL 4"	33
TABELLE 18 "TESTFALL 5"	34
TABELLE 19 "TESTFALL 6"	34
TABELLE 20 "TESTFALL 7"	34
TABELLE 21 "TESTFALL 8"	35
TABELLE 22 "TESTFALL 9"	35
TABELLE 23 "GLOSSAR"	36

Anhang B

Quellenverzeichnis

Umrechnen binär/dezimal: https://www.netways.de/support/tools/subnetz_rechner/

Grafik „AND Verknüpfung“: <http://www.itslot.de/2013/06/ipv4-netzwerkadresse-berechnen.html>

Theorieteil „Subnetting“: <http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/routing-information-protocol-rip/13788-3.html>

Theorieteil „Cisco Switch“: <http://ciscorouterswitch.over-blog.com/article-network-switches-functions-types-of-switches-94061458.html>

Theorieteil VLAN: Buch "Jetzt lerne ich Cisco Routing und Switching" von Peer Kohlsetter, Kapitel 13.2

Theorieteil „Cisco Router“: http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/routers/access/2800/hardware/installation/guide/hw/01_hw.html

Theorieteil „RIP und OSPF“: <https://www.youtube.com/watch?v=0efXawUgNZg>

<http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/7039-1.html>

Befehle und Modi für Router: Unterlagen Netzwerkschulung

Password Recovery: <http://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/routers/2600-series-multiservice-platforms/22188-pswdrec-2600.html>

Web-Interface: http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios/12_2/configfun/configuration/guide/ffun_c/fcf005.pdf

Testprotokoll: http://www.hermes.admin.ch/szenarien/szenario_50_Alles/templates/de/index.html

Anhang C

Sitzungsprotokoll

IPA Sitzung 1. Besuch - Protokoll Nr. 1 vom 28.03.2017

Anwesend Kandidat - Jovanovic Ivan (Protokoll)
 Fachexpert - Di Spirito Mariano
 Hauptexpert - Thuena Damiano

Entschuldigt

Traktanden

1. Vorstellungsrunde
2. Rollen der Beteiligten Personen
3. Infrastruktur
4. Material und Voraussetzungen
5. Vorarbeiten
6. Aufgabenstellung
7. Aufgabe verstehen
8. Kriterien
9. Facharbeit-2015.pdf
10. Gravierende Probleme
11. Krankheit oder Unfall
12. Zweiter Besuch
13. Präsentation
14. IPA Zeitplan
15. Dokumentation
16. Erreichbarkeit

Legende

A = Auftrag	B = Beratung	E = Entscheid	I = Information
K = Koordination	S = Statusbericht	V = Verantwortung	

Traktanden		Art	V	Termine
1	Vorstellungsrunde Der Experte, Fachvorgesetzter und Kandidat konnten sich persönlich vorstellen und Fragen über sich und über der Arbeit die als IPA gewählt wurde beantworten.	I	Alle	-
2	Rollen der beteiligten Personen Die Rollen der beteiligten Personen wurden vorgestellt. Es ist allen klar, welche Aufgaben dass sie haben.	K	Alle	-
3	Infrastruktur und Umfeld Der Arbeitsplatz wurde dem Hauptexperten vorgestellt. Ein ungestörtes Arbeiten ist möglich und es bestehen keine Nebenaufgaben.	A	Kandidat	-
4	Material und Voraussetzungen Die Voraussetzungen für die Durchführung gemäss Aufgabenstellung sind Erfüllt. Das Material ist vorhanden.	S	Kandidat	-
5	Vorarbeiten	I	Fachvorgesetzter	-

	Es wurden folgende Vorarbeiten besprochen: die Bestellung von den nötigen Hardware Komponenten und eine Netzwerkschulung über den letzten drei Monaten.		Kandidat	
6	Aufgabestellung Der Kandidat hat die Aufgabenstellung dem Hauptexperten in Form und Umfang bestätigt.	A	Kandidat	-
7	Aufgabe verstehen Es ist klar dass die Aufgabe verstanden wurde. Es bestehen keine weiteren Fragen dazu.	S	Hauptexperte	-
8	Kriterien Die Kriterien wurden schon mehrmals mit dem Fachvorgesetzten besprochen, dazu bestehen soweit keine Unklarheiten mehr.	S	Alle	-
9	Facharbeit-2015.pdf Beide Fachvorgesetzter und Kandidat bestätigen dass sie das Dokument facharbeit-2015.pdf gelesen und verstanden haben.	A	Fachvorgesetzter Kandidat	-
10	Gravierende Probleme Der Hauptexperte erklärt, dass sich der Kandidat und der Fachvorgesetzte bei gravierenden Problemen so schnell wie möglich Kontakt aufnehmen müssen.	I	Hauptexperte	-
11	Krankheit oder Unfall Dem Kandidat wurde es erklärt, dass er bei Krankheit oder Unfall am gleichen Tag ein Arztzeugnis vorlegen muss.	I	Hauptexperte	-
14	Zweiter Besuch Es wurde die Möglichkeit besprochen ein zweiter Besuch zu planen. Festgestellt wurde es, dass ein zweiter Besuch nicht notwendig ist.	E	Alle	-
13	Präsentation Es wurde folgender Termin für die Präsentation der Facharbeit abgemacht: Montag 24. April 2017, um 14:00 Uhr. Falls es nicht möglich wäre den Termin einzuhalten, wurde ein die Möglichkeit besprochen ein Zweiter Termin abzumachen, zu folgenden Zeitpunkt: Dienstag 25. April um 09:00 Uhr.	E	Alle	24. April 2017 14:00 Ausweich: 25. April 2017 09:00
14	IPA-Zeitplan Der Zeitplan der IPA wurde besprochen. Der SOLL Zeitplan darf ab sofort nicht mehr geändert werden. Er wurde in ausgedruckte Papierform am Hauptexperte abgegeben.	E	Alle	-
15	Dokumentation Der Kandidat wurde daran erinnert, bis zu welchem Zeitpunkt die Dokumentation hochgeladen werden muss. Ebenso wurde es besprochen, wie und bis zu welchem Zeitpunkt die Ausgedruckte Dokumentation abgegeben wird.	I	Hauptexperte	11.04.2017 18:00
16	Erreichbarkeit Der Hauptexperte hat seine Erreichbarkeit bekannt gegeben. Mo. – Fr.: Tel. Direkt +41 81 255 55 44 Tel. Mobile +41 78 944 36 73 E-Mail damiano.thuena@somedia.ch	I	Hauptexperte	-

Nächste Sitzung: -

06.042017/Jovlva

Anhang D



Netzwerklabor Hauptdokument

Theorie, Aufgaben und Lösungen

Inhalt: IP-Adressierung
Cisco Switch und VLAN
Cisco Router, RIP und OSPF

Organisation: Netzwerk und Telefonie

Datum: 11.04.2017

Version: 1.0

Inhaltsverzeichnis

1.	Theorie.....	44
1.1	IP-Adressierung.....	44
1.1.1	Begriffe	44
1.1.2	Umrechnen binär in dezimal.....	44
1.1.3	Umrechnen dezimal in binär.....	45
1.1.4	Host- und Netzanteil	46
1.1.5	Unterteilung in Subnetze	47
1.2	Cisco Switch und VLAN.....	48
1.2.1	Cisco Switch	48
1.2.2	Befehle und Modus.....	50
1.2.3	VLAN	51
1.3	Cisco Router, RIP und OSPF	51
1.3.1	Cisco Router	51
1.3.2	Befehle und Modus.....	54
1.3.3	RIP und OSPF	55
1.3.4	Password Recovery.....	56
1.3.5	Datensicherung.....	56
1.3.6	Web Interface	56
2.	Aufgaben	57
2.4	IP-Adressierung.....	57
2.4.1	Begriffe	57
2.4.2	Umrechnen binär in dezimal.....	57
2.4.3	Umrechnen dezimal in binär.....	57
2.4.4	Host- und Netzanteil	58
2.4.5	Unterteilung in Subnetze	58
2.5	Cisco Switch und VLAN.....	59
2.5.1	Cisco Switch	59
2.5.2	Befehle und Modus.....	60
2.5.3	VLAN	60
2.5.4	Praktische Aufgaben	60
2.6	Cisco Router, RIP und OSPF	61
2.6.1	Cisco Router	61
2.6.2	Befehle und Modus.....	61
2.6.3	RIP und OSPF	61
2.6.4	Praktische Aufgaben	62
3.	Lösungen	63
3.7	IP-Adressierung.....	63
3.7.1	Begriffe	63
3.7.2	Umrechnen binär in dezimal.....	63
3.7.3	Umrechnen dezimal in binär.....	63
3.7.4	Host- und Netzanteil	63
3.7.5	Unterteilung in Subnetze	64
3.8	Cisco Switch und VLAN.....	65
3.8.1	Cisco Switch	65
3.8.2	Befehle und Modus.....	65
3.8.3	VLAN	65
3.8.4	Praktische Aufgaben	67
3.9	Cisco Router, RIP und OSPF	72
3.9.1	Cisco Router	72

3.9.2	Befehle und Modus.....	72
3.9.3	RIP und OSPF	73
3.9.4	Praktische Aufgaben	74

1. Theorie

1.1 IP-Adressierung

Alle netzwerkfähigen Geräte besitzen eine eigene IP-Adresse, die benötigt wird um das einzelne Gerät im Netz eindeutig identifizierbar zu machen. Mittels folgenden Theorie- und Aufgabeteile soll der Lernende verstehen wie IP-Adressen vergeben werden und welche Überlegungen dabei gemacht werden müssen.

1.1.1 Begriffe

IP-Adressen können verschiedene Funktionen haben. Folgend werden die Funktionen von den wichtigsten IP-Adressen Arten beschrieben:

Netzwerkmaske

Die Netzwerkmaske wird benutzt, um eine IPv4-Adresse in einem Netzwerk- und Hostteil zu trennen. Um sie herauszufinden werden eine IP-Adresse und eine Netzwerkadresse benötigt.

Netzwerkadresse

Die Netzwerkadresse ist ebenso eine IP-Adresse. Sie wird jedoch nicht einem Gerät zugewiesen, sondern einem Netzwerk. Jedes Gerät der sich in einem spezifischen Netzwerk befindet, bekommt auch die entsprechende Netzwerkadresse.

Subnetz

Netzwerke können in separate Teile unterteilt werden, diese Teile heissen „Subnetze“. Typischerweise werden Netzwerke in Subnetze unterteilt, um eine bessere Organisation zu erschaffen. Zum Beispiel um die Geräte am Standort A von den Geräten am Standort B einfacher unterscheiden zu können.

Standardgateway

Die IP-Adresse vom Standardgateway wird dann benutzt, wenn es einem Gerät nicht bekannt ist, wo er die IP-Pakete hinschicken soll. Dies ist dann der Fall, wenn sich die Zieladresse in einem anderen Netzwerk befindet. In der Computertechnik wird dem Standardgateway immer die erste existierende Adresse im Netz zugewiesen.

Broadcastadresse

In jedem Netzwerk gibt es eine spezielle IP-Adresse, die benutzt werden kann um IP-Pakete an alle Adressen im Netz zu senden, sie heisst „Broadcastadresse“. Sie ist immer die letzte existierende Adresse in einem Computernetz.

1.1.2 Umrechnen binär in dezimal

Um ohne Hilfe eines Online-Tools IP-Adressen wie Netzwerkmaske oder Netzwerkadresse zu berechnen, muss zuerst das Umrechnen von Hand, vom Binär im Dezimal und umgekehrt beherrscht werden.

Bis das Umrechnen „Im Kopf“ beherrscht ist, ist es empfehlenswert folgende Grafik jeweils als Hilfe auf einem separaten Blatt zu zeichnen:

128	64	32	16	8	4	2	1

Nehmen wir an, wir möchten die Zahl 168 im Binär umrechnen. Wir zeichnen die obere Grafik auf, fangen dann von Links an und subtrahieren die Zahl in der oberen Reihe von der Zahl die wir umrechnen wollen. Also 168-128. Wir subtrahieren dann die weiteren Zahlen aus der oberen Reihe vom Ergebnis, bis der Rest gleich Null ist.

Folgende Regeln sind dabei zu beachten:

- Immer wenn wir die Zahl aus der Oberen Reihe subtrahiert haben, schreiben wir in der unteren Reihe eine **1** und merken uns dabei das Ergebnis.

- Immer wenn die Zahl aus der oberen Reihe zu gross ist um vom Ergebnis subtrahiert zu werden (ohne dass der Ergebnis negativ wird), schreiben wir in der Unteren Reihe eine **0** ein und machen mit die nächste Zahl weiter.
- Es wird weitergemacht, bis das Ergebnis gleich Null ist.
- Falls das Ergebnis gleich Null ist bevor alle Zahlen in der oberen Reihe benutzt wurden, füllen wir die restlichen Spalten mit eine **0**.

Das Endresultat sieht wie folgt aus:

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	0	0	0

Der Vorgang bei der Zahl 168 sieht wie folgt aus:

168	-	128	=	40	→	1
40	-	64	=	überspringen	→	0
40	-	32	=	8	→	1
8	-	16	=	überspringen	→	0
8	-	8	=	0	→	1
0	-	4	=	0	→	0
0	-	2	=	0	→	0
0	-	1	=	0	→	0

1.1.3 Umrechnen dezimal in binär

Um eine binäre Zahl im dezimalen Format zu konvertieren, benötigen wir die schon Bekannte Grafik. Nehmen wir an, wir wollen die binäre Zahl 10101000 im Binär umrechnen. Wir Zeichnen die uns schon bekannte Grafik auf einem Blatt auf, tragen dann die Binäre Zahl in der unteren Reihe ein:

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	0	0	0

Wir zählen alle Zahlen aus der oberen Reihe, unter denen sich eine 1 befindet, zusammen:

$$128+32+8=168$$

Das Ergebnis, ist die binäre Zahl 10101000, in dezimal geschrieben.

1.1.4 Host- und Netzanteil

IP-Adressen bestehen immer aus 4 Dezimalzahlen, oder im Binären Format aus 4 Oktetten. Da jeder Oktett aus 8 Bits besteht, besitzt eine IP-Adresse immer 32 Bits insgesamt. Ein Bit ist entweder eine 0 oder eine 1.

IPv4 Adresse				
Dezimalzahlen	192	168	132	197
Oktette	11000000	10101000	10000100	11000101

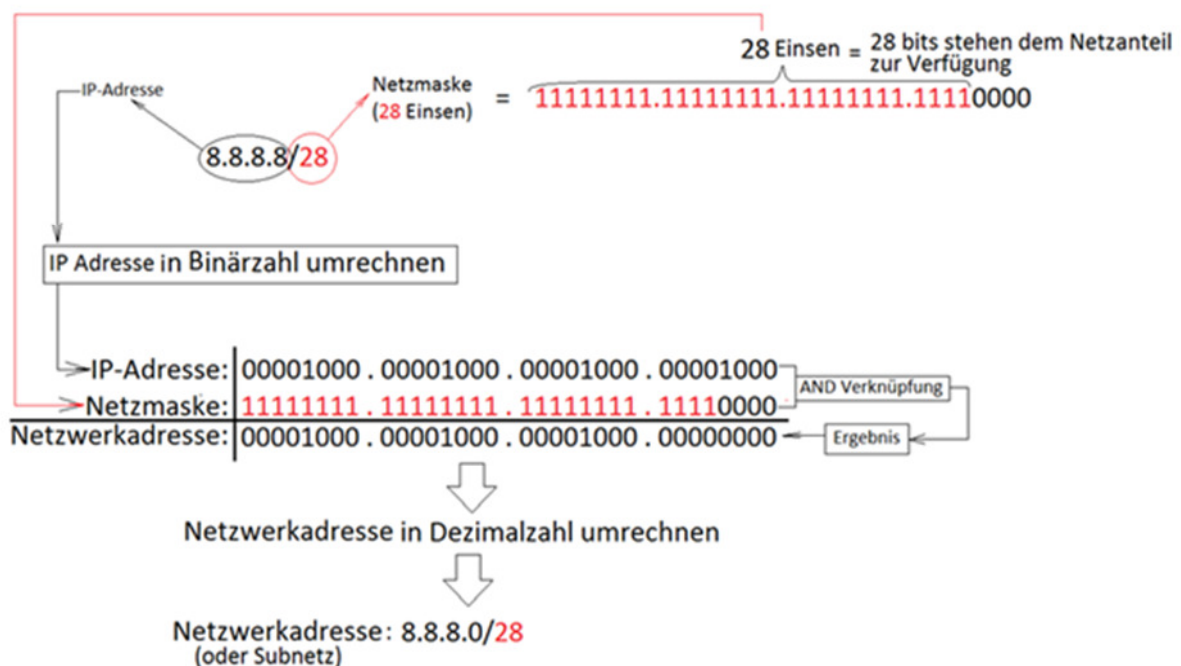
Sie sind ebenso (wie im Kapitel „Umrechnen und Begriffe“ beschrieben) in einem Netzwerk- und Hostteil getrennt:

Netzwerkmaske			
255	255	255	0
IP-Adresse			
192	168	132	197
Netzwerkteil			Hostteil

Der Netzwerkteil bestimmt in welchem Netz sich der Host (z.B. Computer) befindet der im Hostteil adressiert ist.

Falls eine Netzwerkadresse nicht vorhanden ist, die IP-Adresse und Netzwerkmaske aber schon, wird durch eine AND Verknüpfung möglich sein, die Netzwerkadresse auszurechnen. Anders erklärt, können wir durch eine Netzwerkmaske herausfinden, wo in einer IP-Adresse die Grenze zwischen Netzwerk- und Hostteil steht.

Folgend wird eine solche AND Verknüpfung graphisch dargestellt:



1.1.5 Unterteilung in Subnetze

Das Subnetting ermöglicht uns ein Netzwerk in mehreren miteinander verbundenen Subnetzen zu unterteilen. Jeder dieser Subnetze würde dann eine eigene Subnetzadresse besitzen.

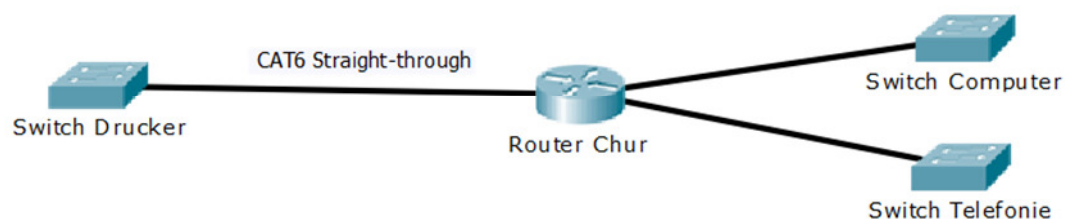
Um ein bestimmtes Netzwerk in mehreren Subnetzen zu unterteilen, müssen wir den Hostanteil gewissen Bits entnehmen. Nehmen wir als Beispiel ein Netzwerk, der die Adresse 204.17.5.0 und Netzmaske 255.255.255.0 besitzt. Um diesen Netzwerk in mehreren Subnetzen zu unterteilen, entnehmen wir den Hostteil 3 Bits. Die Netzwerkmaske sieht dann wie folgt aus: 255.255.255.224 oder 11111111.11111111.11111111.11100000.

Mit den 3 Bits, die wir den Hostanteil entnommen haben, besteht die Möglichkeit 8 weitere Subnetze zu erstellen. Jedes Subnetz besitzt dann 32 Hostadressen. Von denen eigentlich nur 30 einem Computer zugewiesen werden können.

Somit haben wir folgende Subnetze erstellt:

Subnetzadresse	Subnetzmaske	Hosts von	Hosts bis
204.17.5.0	255.255.255.224	1	30
204.17.5.32	255.255.255.224	33	62
204.17.5.64	255.255.255.224	65	94
204.17.5.96	255.255.255.224	97	126
204.17.5.128	255.255.255.224	129	158
204.17.5.160	255.255.255.224	161	190
204.17.5.192	255.255.255.224	193	222
204.17.5.224	255.255.255.224	225	254

In der folgenden Grafik ist es zu erkennen wieso ein Netzwerk in Subnetzen unterteilt wird. Hier kann zum Beispiel die Begründung gegeben werden dass ein Netzwerk, aus Management Gründen, in 3 verschiedenen Subnetze unterteilt wurde:



Die Subnetze sind jedoch mit einem Router verbunden und können miteinander kommunizieren.

1.2 Cisco Switch und VLAN

Switches sind Geräte die im OSI Layer 2 arbeiten. Sie werden dafür benutzt, um mehreren Geräten mit einem Netzwerk zu verbinden. Im Gegensatz zu einem Hub, leitet der Switch Frames immer zu einem spezifischen Host. Switches arbeiten nicht mit IP-Adressen, sondern mit MAC Adressen.

1.2.1 Cisco Switch

Um ein Switch zu konfigurieren wird ein Kabel mit seriellem und RJ-45 Stecker sowie die Software Putty (oder ähnlich) benötigt. Der Kabel wird im Konsolenport am Switch und im Seriellen-Port am Client eingesteckt. In Putty kann dann eine Serielle Verbindung ausgewählt und geladen.

Konsolenport

Der Konsolenport ist mit „Console“ bezeichnet und befindet sich auf der Rückseite. Es wird jeweils bei der ersten Konfiguration, Netzwerkunterbrüche oder falls ein Kennwort nicht mehr bekannt ist verwendet.

Ethernet Ports

Auf der Vorderseite sind drei Gruppen mit je 8 Ethernet Ports zu erkennen. Sie sind jeweils mit einer Nummer angeschrieben, diese Nummer entspricht die Bezeichnung des Interfaces. Zum Beispiel die Interface FastEthernet 0/1 entspricht den Port der mit der Nummer 1 angeschrieben ist. Die Übertragungsraten dieser Ports können 10 oder 100 Mbit sein. Zusätzlich gibt es zwei Ethernet Ports die eine 1000Mbit Übertragung unterstützen.

Speicher

Der Catalyst 2950 den wir in unserem Labor benutzen, besitzt wie auch verschiedene andere Modelle jeweils vier verschiedene Speicherarten:

- Flash

Hier wird das Betriebssystem das vom Switch genutzt wird (in diesem Fall IOS) gespeichert.

- DRAM (dynamic random acces memory)

In diesem Speicher wird die aktuell benutzte Konfiguration gespeichert. Das DRAM ist ein flüchtiger Speicher und wird nach einem Neu-Start gelöscht.

- NVRAM (non-volatile random access memory)

Im NVRAM wird die Konfiguration gespeichert, die beim Booten geladen wird. Dieser Speicher ist nicht-flüchtig und wird somit nicht automatisch gelöscht.

- Boot-ROM (Boot-Read Only Memory)

Hier werden die verschiedene Firmware die vom Switch benutzt werden gespeichert.

System Configuration Dialog

Nachdem das Gerät zum ersten Mal gestartet wurde, wird eine Prozedur gestartet um die Grundkonfiguration des Gerätes zu erstellen. Diese Prozedur heisst „System Configuration Dialog“. Hier wird der Benutzer nach Angaben bezüglich Konfiguration gefragt.

Hilfe

In jedem Modus können alle Kommandos die zur Verfügung stehen durch Eingabe von einem „?“ angezeigt werden. Dabei muss lediglich das Fragezeichen eingegeben werden ohne Return zu drücken.

```
Cisco3550#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Cisco3550(config)#?
Configure commands:
  aaa                Authentication, Authorization and Accounting.
  access-list        Add an access list entry
  alias              Create command alias
  ...
```

Falls man unsicher ist, welche Befehle nach einem Kommando zur Verfügung stehen, können diese durch Eingabe von einem Leerzeichen und Fragezeichen angezeigt werden:

```
Cisco3550#configure ?
memory          Configure from NV memory
network         Configure from a TFTP network host
overwrite-network Overwrite NV memory from TFTP network host
terminal        Configure from the terminal
Cisco3550#configure
```

Dazu gibt es auch die Möglichkeit ein Kommando mit der Tabulator-Taste zu vervollständigen

```
Cisco3550#configure n <TAB>
Cisco3550#configure network
```

1.2.2 Befehle und Modus

Folgend werden die wichtigsten Befehle beschrieben, die bei der Konfiguration vom Switch zu benutzen sind.

Befehle	Beschreibung
Switch (config) # exit	Verlässt den aktuellen Modus.
Switch # show running-config	Zeigt die aktuell vom Router benutzte Konfiguration.
Switch # show startup-config	Zeigt die Konfiguration die beim Starten des Routers geladen wird.
Switch # show interface	Zeigt statische Werte der Interfaces (Schnittstellen) an.
Switch # show flash	Zeigt Informationen über den Flash Speicher an.
Switch # show vlan	Zeigt die Tabelle mit den existierenden Vlan's und dazugehörige Ports an.
Switch # show ip interface	Zeigt Informationen über die Interfaces, die das IP Protokoll verwenden an.
Switch # show memory	Zeigt Informationen über den Speicher an.
Switch # copy running-config startup-config	Kopiert die aktuelle Konfiguration aus dem flüchtigen- in den nicht-flüchtigen Speicher.
Switch # reload	Router wird neu gestartet.
Switch # erase startup-config	Die Konfiguration die beim Booten verwendet wird, wird somit gelöscht.
Switch # copy flash:vlan.dat tftp://<<ip-adresse>>/<<Dateiname>>	Kopiert die Datei „vlan.dat“ die sich im Flash Speicher befindet, auf einem Client mittels TFTP.
Switch # tftp://<<ip-adresse>>/<<Dateiname>> flash:vlan.dat	Kopiert die Datei „vlan.dat“ die sich auf einem Client befindet mittels TFTP im Flash Speicher des Switches.
Switch (config) # enable password <<Passwort>>	Setzt ein unverschlüsseltes Kennwort.
Switch (config) # enable secret <<Passwort>>	Setzt ein verschlüsseltes Kennwort.
Switch (config) # line vty 0 15 Switch (config-line) # password <<Passwort>>	Setzt ein Passwort für Telnet Verbindungen.
Switch (config) # hostname <<Switch Name>>	Erteilt dem Router ein Hostname.
Switch (config) # no vlan <<Vlan-ID>>	Löscht den angegebenen Vlan.
Switch (config) # vlan 2 Switch (config-vlan) #name <<VLAN Name>>	Erstellt ein Vlan 2 und gibt ihm einen Namen
Switch (config) # int vlan 2 Switch (config-if) # no shutdown	Öffnet die Konfiguration der Interface Vlan 2 und aktiviert das Interface.
Switch (config) # interface vlan 2 Switch (config-if) # ip address <<IP-Adresse>> <<Netzwerkmaske>>	Öffnet die Konfiguration des Interface „vlan 2“ und konfiguriert eine IP-Adresse.
Switch (config) # int FastEthernet 0/1 Switch (config-if) # switchport access vlan 2	Öffnet die Konfiguration des Interface FE 0/1 und erteilt die Interface dem Vlan 2.

Folgend werden die Funktionen der verschiedenen Modus erklärt:

Modus	Beschreibung	Zugang zum Modus	Anzeige
Anwender Modus	Erlaubt eine Verbindung zum Switch und das Anpassen gewissen Einstellungen und Anzeigen von Systeminformationen.	Anmeldung über ein Terminal wie z.B. Putty.	Switch >
Privilegierter Modus	Hier können dieselben Aktionen wie im Anwendermodus möglich, jedoch mit höher eingestuft Kommandos und mehr Rechten.	Durch Eingabe von „enable“.	Switch #
Globale Konfiguration	Hier ist das Anpassen der Einstellungen vom ganzen System möglich.	Durch Eingabe von „configure terminal“ oder Abkürzung „conf term“.	Switch (config) #
Interface Konfiguration	Hier werden Einstellungen eines bestimmten Interfaces angepasst.	Durch Eingabe von „interface <<Interface-ID>>“	Switch (config-if) #

1.2.3 VLAN

Ein Vlan ist ein virtuelles Netz. Mithilfe dieser Technik kann man einen Switch in mehreren voneinander unabhängigen Netzwerken einteilen.

Physikalisch verbindet man alle Geräte mit einem Switch. Logisch betrachtet stellt jedes Vlan einen eigenen Switch im Switch dar. Jedes Switchport kann zu einem Vlan zugewiesen werden. Zwei Geräte in unterschiedlichen Vlan's haben jedoch nicht die Möglichkeit miteinander zu kommunizieren. Um eine Solche Kommunikation zu ermöglichen, müssen die Vlan's mit einem Router verbunden werden. Broadcast-Nachrichten werden von einem Switch trotzdem weiterhin an allen Ports weitergegeben.

Die erstellten Vlan's werden nicht wie zum Beispiel die Interfaces in der Startup-config gespeichert, sondern in der Datei Vlan.dat.

1.3 Cisco Router, RIP und OSPF

Router sind Geräte, die in der Schicht 3 des OSI-Modelles arbeiten. Hier werden für die Konfiguration dieselben oder ähnlichen Befehle wie beim Switch verwendet. Es ist sogar möglich weitere Module wie z.B. ein Switch-Modul im Router zu installieren und somit die Funktionalität zu erweitern.

1.3.1 Cisco Router

Folgend werden die wichtigsten Schnittstellen, Speicher, Befehle und die Namensgebung der IOS behandelt. Ebenso werden Schliesslich die Netzwerkprotokolle RIP und OSPF und deren Funktion behandelt.

Konsolenport

Die Router sind in gewissen Aspekten sehr Ähnlich wie die Cisco Switches gebaut. Sie haben immer einen „Console“ um eine Serielle Verbindung aufzubauen. Diese kann genutzt werden wenn ein Kennwort vergessen wurde oder wenn die Netzwerkverbindung nicht mehr funktioniert. Es wird ebenfalls für die erstmalige Konfiguration benötigt.

Auxiliary Port

Das Auxiliary Port wird in der Regel benutzt, um ein Modem am Switch über Netzkabel zu verbinden. Das Modem wird dann helfen eine Verbindung zum Router aufzubauen und auf die Konfiguration zuzugreifen, wenn das Netzwerk nicht mehr funktioniert.

USB (2.0)

Die zwei USB Ports können für das Anschliessen von USB Memory Sticks verwendet werden, um ein Backup der Konfigurationen zu erstellen, um den Speicher zu erweitern oder zu installieren.

Compact Flash

Auf dem Compact Flash werden Images, Konfigurationen oder weitere Dateien gespeichert.

FE 0/1 und FE 0/0

Die Fast Ethernet Anschlüsse 0/1 und 0/0 sind die ersten zwei Netzwerk-Ports und unterstützen eine Übertragung von bis zu 100 Mbit. Die Schreibweise ist wie folgt:

FE (Fast Ethernet) X/Y

X: Modul-Nummer

Y-Port-Nummer

Speicher

Cisco 2800 Routers enthalten folgende Speicher:

- DRAM (dynamic random acces memory)

Der DRAM ist ein flüchtiger Speicher, das heisst dass nach einem Neu-Start alle Informationen die sich auf diesem Speicher befinden gelöscht werden. Hier werden die Running-Configuration und Routing Tabelle gespeichert.

- NVRAM (non-volatile random access memory)

In diesem Speicher befindet sich das ROM Monitor, Konfigurationsregister und die Startup-Configuration (das nicht flüchtige Speicher). Um Änderungen zu behalten, muss jeweils die Running-Configuration in die Startup-Configuration gespeichert werden, wie bei den Switches.

- Flash Memory

Hier wird die IOS Image gespeichert. Dies ist ein nicht flüchtiger Speicher.

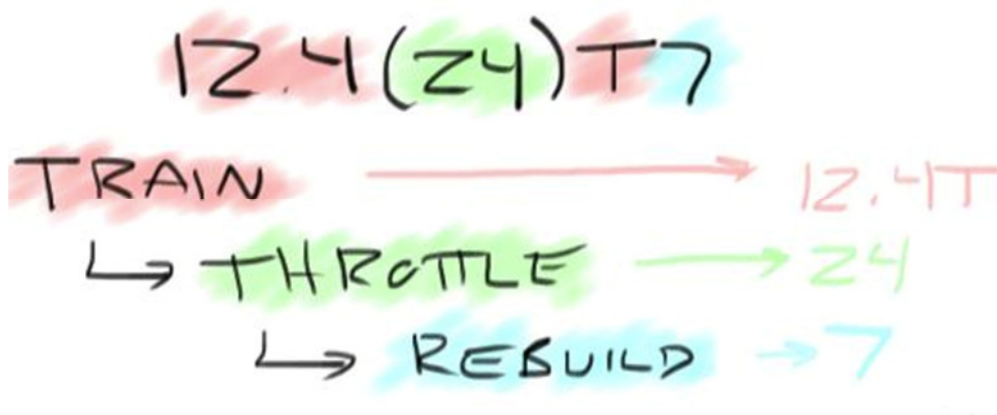
- ROM (Read Only Memory)

In der ROM wird die Firmware, die vom Router benötigt werden gespeichert.

Software

Die auf dem Router installierte IOS kann verschiedene Versionen haben, je nach Version sind unterschiedliche Inhalte wie Routingprotokolle, Security Parameter oder Firewall Funktionalitäten vorhanden.

Es gibt drei Arten von Nummern in einer Version, die uns Informationen über die entsprechende IOS geben.



- Train

Der Train ist wie eine „Major-Release“ Nummer. Hier wird die Gründung eine IOS-Feature-Sets angegeben.

Einige Beispiele: 12.2M, 12.4T, 15.0M, 15.1T

- Throttle

Das Throttle ist sowas wie eine Minor-Release Nummer, wo gewisse Funktionalitäten und Bug-Fixes hinzugefügt wurden. Cisco bringt keine neuen Funktionalitäten für schon existierende Throttles. Jedes Mal wenn eine neue Funktionalität erstellt wird, wird diese mit der nächsten neue Throttle rausgebracht.

Einige Beispiele: 12.2(10), 12.4(20)T, 15.0(1)M, 15.1(3)T

- Rebuild

IOS Rebuilds bestehen in der Regel aus Bug-Fixes. Das Hinzufügen von neuen Funktionalitäten wird generell vermieden, kann jedoch passieren. Mittels Rebuild-Nummer ist es möglich zu unterscheiden ob eine IOS Version älter oder neuer als die andere ist. Zum Beispiel die das IOS 12.4(24)T7 ist neuer als das IOS 12.4(24)T5.

Einige Beispiele: 12.2(10b), 12.4(20)T3, 15.0(1)M8, 15.1(3)T2

Nehmen wir als Beispiel die Version „15.0(1)M8“, wir können vom Namen her ableiten, dass diese Version 8 Mal mit neuen Bug-Fixes rausgebracht wurde. Ältere Versionen-Namen benutzen Kleinbuchstaben in alphabetischer Ordnung um dieselbe Information zu vermitteln:

12.2(10a) -> 12.2(10b) -> 12.2(10c)

1.3.2 Befehle und Modus

Folgend eine Sammlung von Befehlen die bei der Konfiguration vom Cisco Router benutzt werden können:

Befehle	Beschreibung
Router > enable	Wechselt im Privilegierten-Modus.
Router # configure terminal	Wechselt im Konfigurationsmodus.
Router (config) # interface <<Interface ID>>	Wechselt in die Interface Konfiguration.
Router (config) # exit	Verlässt den aktuellen Modus.
Router # configure terminal	Ermöglicht das Hinzufügen, Ändern oder Entfernen von der Konfiguration im laufenden Betrieb.
Router # configure memory	Ermöglicht die Eingabe von Befehlen in das Start-up-config.
Router # show running-config	Zeigt die aktuell vom Router benutzte Konfiguration.
Router # show startup-config	Zeigt die Konfiguration die beim Starten des Routers geladen wird.
Router # show interface	Zeigt statische Werte der Interfaces (Schnittstellen) an.
Router # show flash	Zeigt Informationen über den Flash Speicher an.
Router # show cdp neighbors	Zeigt Informationen über die direkten Nachbarn an.
Router # show cdp entry <<Gerät ID>>	Zeigt Informationen über ein bestimmtes Nachbar an.
Router # show protocol	Zeigt das auf dem Router aktivierten Protokoll.
Router # show ip protocols	Zeigt Informationen über die aktiven Routing Protokollen an.
Router # show ip interface	Zeigt Informationen über die Interfaces, die das IP Protokoll verwenden an.
Router # show ip route	Zeigt die Routingtabelle an.
Router # show memory	Zeigt Informationen über den Speicher an.
Router # copy running-config startup-config	Kopiert die aktuelle Konfiguration aus dem flüchtigen- in den nicht-flüchtigen Speicher.
Router # reload	Router wird neu gestartet.
Router # erase startup-config	Die Konfiguration die beim Booten verwendet wird, wird somit gelöscht.
Router (config) # enable password <<Passwort>>	Setzt ein unverschlüsseltes Kennwort.
Router (config) # enable secret <<Passwort>>	Setzt ein verschlüsseltes Kennwort.
Router (config) # line vty 0 4	Setzt ein Passwort für Telnet Verbindungen.
Router (config-line) # password <<Passwort>>	
Router (config) # hostname <<Router Name>>	Erteilt dem Router ein Hostname.
Router (config) # int FastEthernet 0/0	Konfiguriert die Interface 0/0 mit einer IP-Adresse.
Router (config-if) # ip address <<IP-Adresse>> <<Netzwerkmaske>>	
Router (config) # int FastEthernet 0/0	Aktiviert die Schnittstelle 0/0.
Router (config-if) # no shutdown	
Router (config) # router rip	Aktiviert das RIP Prozess auf dem Router.
Router (config-router) # version 2	Aktiviert die RIP Version 2.
Router (config-router) # no auto-summary	Deaktiviert die Verwendung von Klassen von IP-Adressen im RIP.
Router (config-router) # network <<Netzwerk-IP>>	Stellt fest in welchem Netzwerk das RIP arbeitet.
Router (config) # router ospf <<ID>>	Befehl um das OSPF Prozess zu aktivieren
Router (config) # <<Netzwerk-IP>> <>Reverse-Mask>> area <<Area-Number>>	Stellt fest in welchem Netzwerk das OSPF arbeitet.

Folgend werden die verschiedenen Modus und deren Funktionalitäten erklärt:

Modus	Beschreibung	Zugang zum Modus	Anzeige
Anwender Modus	Erlaubt eine Verbindung zum Router und das Anpassen gewissen Einstellungen und Anzeigen von Systeminformationen.	Anmeldung über ein Terminal wie z.B. Putty.	Router >
Privilegierter Modus	Hier können dieselben Aktionen wie im Anwendermodus möglich, jedoch mit höher eingestuft Kommandos und mehr Rechten.	Durch Eingabe von „enable“.	Router #
Globale Konfiguration	Hier ist das Anpassen der Einstellungen vom ganzen System möglich.	Durch Eingabe von „configure terminal“ oder Abkürzung „conf term“.	Router (config) #
Interface Konfiguration	Hier werden Einstellungen eines bestimmten Interfaces angepasst.	Durch Eingabe von „interface <<Interface-ID>>“	Router (config-if) #

1.3.3 RIP und OSPF

RIP

Das Routing Information Protocol gehört zu einer speziellen Gruppe von Protokollen: die „Routing Protokolle“. Die Aufgabe von solchen Protokollen ist es ein kürzestes Kommunikationsweg zwischen verschiedenen Router aufzubauen, so dass sie wichtige Informationen miteinander austauschen können. Es sind zwei verschiedene Versionen vom RIP vorhanden: RIP v1 und RIP v2. Da die zweite Version dieses Protokolls besser als die Erste ist, zum Beispiel indem sie auch eine Netzwerkmaske benutzt um die Routing-Tabelle Updates zu senden, werden wir uns nur mit dieser Version befassen.

Bei der Verwendung von RIP, sendet ein Router seine Routing-Tabelle an seinen Nachbarn-Router, der Nachbar-Router sendet die jetzt ihm bekannten Informationen an seinen Nachbarn weiter. Dieser Prozess geschieht alle 30 Sekunden bis alle Router im Netz über das gleiche Wissen bezüglich Routing-Wege verfügen.

RIP benutzt den Hop Count um die Länge der Wege, die ein IP-Paket durchgehen muss, zu bestimmen. Für ein IP-Paket wird immer der schnellste Weg gewählt. Ein Router kann jedoch den Weg eines IP-Paketes anpassen, wenn er einen schnelleren Weg (Route) kennt, der dem Quell-Router nicht bekannt war.

Ein Nachteil des RIP's ist es, dass er alle 30 Sekunden seine ganze Routingtabellen über das Netzwerk in verschiedenen Richtungen schickt und den Datenverkehr somit erhöht/verlangsamt.

OSPF

Das Open Shortest Path First gehört ebenfalls zur Familie der Routing Protokolle und hat dasselbe Ziel wie RIP: IP-Routing Informationen über das ganze Netzwerk und über die schnellsten Route zu verteilen. Im Gegensatz zu RIP, sendet OSPF nicht die ganze Routingtabelle und jedenfalls nicht alle 30 Sekunden. Nach einem Boot oder nach Änderungen in der Routingtabelle, generiert der Router einen Link-State Advertisement. Dieses LSA bezeichnet eine Sammlung von allen Link-States auf dem Router. Alle Router tauschen Link-States mittels Flooding. Jeder Router, der ein LSU erhält, speichert eine Kopie davon in seine Link-State Datenbank und leitet dann den LSU an anderen Routern weiter.

Nachdem die Link-State Datenbank von allen Routern aktualisiert wurde, berechnet jeder Router den jeweils kürzesten Weg zu allen Ziel-Adressen.

Wichtige Begriffe erklärt

Link-State: OSPF ist ein Link-State Protokoll. Wir können uns ein Link wie eine Interface auf dem Router vorstellen. Der „State“ oder Status vom Link ist eine Beschreibung von der Interface und deren Beziehung mit den Nachbarn Routern. Eine solche Beschreibung enthält zum Beispiel die IP-Adresse des Interfaces, die Maske, die Router die mit dem Netzwerk verbunden sind usw. Eine Sammlung von solchen Link-States ist eine Link-State Datenbank.

Link-State Advertisement: Enthält Informationen über Nachbar-Routern und Leitung Costs.

Link-State Update (LSU): Das Ziel eines LSU's ist es, LSA's zu verteilen. Ein LSU Paket kann 11 verschiedenen LSA Typen enthalten.

Flooding: bezeichnet das Senden oder weiterleiten von IP-Pakete an jede aktive Interface, ausser die Interface wo das Paket eingekommen ist. Es ist eine Art um Routing Informationen so schnell wie möglich an alle Teile eines Netzwerks zu senden.

OSPF im Vergleich mit RIP

Zum Schluss ein kurzes Vergleich zwischen OSPF und RIP:

- RIP hat eine Begrenzung von der Anzahl an Hops. Es sind höchstens 15 Hops erlaubt, bis ein RIP Netzwerk seine Erreichbarkeit beendet.
- Wiederholende Broadcasts der ganzen Routingtabelle begrenzen immer wieder die Bandbreite.
- RIP benötigt mehr Zeit als OSPF um die notwendigen Informationen zu verteilen.
- OSPF hat keine Begrenzung was es die Anzahl der Hops angeht.
- OSPF schont die Bandbreite, in dem es Updates nur dann sendet wenn nötig.
- OSPF verteilt notwendigen Informationen gleich dann wenn eine Änderung stattfindet, und somit schneller als RIP.
- OSPF unterstützt die Authentifizierung von Router mittels Kennwort.

1.3.4 Password Recovery

Falls das verschlüsselte Kennwort vergessen wurde gibt es eine Möglichkeit den Switch mit der Ausführung folgender Schritte zurückzusetzen:

1. Router ausschalten
2. Compact Flash entfernen
3. Router einschalten
4. „confreg 0x2142“ eingeben
5. Compact Flash wieder einsetzen
6. „reset“ eingeben
7. Router wieder konfigurieren

1.3.5 Datensicherung

Es gibt verschiedene Methoden die Konfiguration vom Router zu sichern. Die einfachste Methode ist das Befehl „show running-config“ im Privilegierten Modus einzugeben, die Running-config die angezeigt wird markieren, kopieren und in einem txt File einfügen.

Die Datei „vlan.dat“ kann wie schon erwähnt über TFTP wegekopierte werden.

1.3.6 Web Interface

Es ist möglich das grössere Teil die Befehle für den Router über ein Web Browser einzugeben, indem man sich mit der Web Seite, die vom IOS des Routers generiert wird verbindet.

Um diese Web Seite zu öffnen, muss im URL Pfad vom Browser die Zeile „http://<< Router-Name >>“ eingegeben werden.

2. Aufgaben

2.4 IP-Adressierung

2.4.1 Begriffe

- 1) Wofür wird eine Netzwerkmaske benötigt?

- 2) Wann wird die IP-Adresse vom Standardgateway verwendet?

- 3) Welche Funktion hat die Broadcastadresse und welche IP-Adresse wird als solche bestimmt?

2.4.2 Umrechnen binär in dezimal

- 1) Konvertieren Sie die Zahl 11100001 im dezimalen Format.

- 2) Konvertieren Sie die IP-Adresse 10101000. 11000000. 00101101. 00010111 im Binär.

- 3) Konvertieren Sie die IP-Adresse 10001110.00111010.00011110.00001111 im Binär.

2.4.3 Umrechnen dezimal in binär

- 1) Konvertieren Sie die Zahl 136 im binären Format.

- 2) Konvertieren Sie die IP-Adresse 155.46.58.10 im binären Format.

- 3) Konvertieren Sie die Zahl 224.202.145.48 im binären Format.

2.4.4 Host- und Netzanteil

Wie lauten die Netzwerk- und Broadcastadressen für folgende IP-Adressen? Notieren Sie ebenso die erste und letzte gültigen Hostadressen.

IP-Adresse: 168.152.132.32
Netzwerkmaske: 255.255.255.0

Netzwerkadresse: _____

Broadcastadresse: _____

Erste gültige Hostadresse: _____

Letzte gültige Hostadresse: _____

IP-Adresse: 192.79.128.35
Netzwerkmaske: 255.255.255.128

Netzwerkadresse: _____

Broadcastadresse: _____

Erste gültige Hostadresse: _____

Letzte gültige Hostadresse: _____

IP-Adresse: 79.121.97.24
Netzwerkmaske: 255.255.255.192

Netzwerkadresse: _____

Broadcastadresse: _____

Erste gültige Hostadresse: _____

Letzte gültige Hostadresse: _____

2.4.5 Unterteilung in Subnetze

1) Ein Netz mit der Netzwerkadresse 192.168.50.0 und Netzwerkmaske 255.255.255.255 soll in verschiedenen Subnetzen unterteilt werden.

a) Wie viele IP-Adressen stehen im Netz 192.168.50.0 ohne Subnetting zur Verfügung?

b) Wie viele Subnetze können daraus erstellt werden, wenn jedes Netz 32 Hosts zur Verfügung haben soll?

c) Wie wird die Subnetzmaske aller Subnetze lauten?

- 2) Ein Netzwerk mit der Adresse 168.75.100.0 und Netzwerkmaske 255.255.255.255 muss in 8 verschiedenen Subnetzen unterteilt werden.

a) Wie viele Hosts (inkl. Netzwerk und Broadcast) werden in jedem Subnetz zur Verfügung stehen?

b) Wie wird die Subnetzmaske von jedem Subnetz lauten?

- 3) Berechnen Sie die Netzwerk- und Broadcastadressen der Geräten A und B. Erklären Sie dann wieso die Geräte zwischen einander nicht kommunizieren können.

Gerät A

IP-Adresse: 10.50.72.20

Netzwerkmaske: 255.255.255.0

Netzwerkadresse: _____

Broadcastadresse: _____

Gerät B

IP-Adresse: 10.50.71.25

Netzwerkmaske: 255.255.255.0

Netzwerkadresse: _____

Broadcastadresse: _____

2.5 Cisco Switch und VLAN

2.5.1 Cisco Switch

- 1) Wofür wird das Boot-ROM Speicher verwendet?
-

- 2) Was passiert wenn sie den angepassten Informationen nicht aus dem DRAM ins NVRAM speichern?
-

- 3) Sie wissen nicht mehr, welche Befehle in einem Bestimmten Modus eingegeben werden können. Was ist das schnellste weg, um die möglichen Befehle herauszufinden?
-

2.5.2 Befehle und Modus

Beantworten Sie folgende Fragen möglichst genau:

- 1) Sie müssen die Interface „Fastethernet 0/5“ konfigurieren. In welchem Modus ist das machbar?

- 2) Welchen Befehl verwenden Sie um ein bestimmtes Vlan zu löschen?

- 3) Sie müssen ein Kennwort für die Telnet Verbindung setzen. Welche Befehle verwenden Sie dafür?

2.5.3 VLAN

Beantworten Sie folgende Fragen möglichst genau:

- 1) Das Vlan 1 und Vlan 2 befindet sich im selben Switch. Kann ein Gerät der am Vlan 1 verbunden ist mit einem am Vlan 2 verbundenes Gerät kommunizieren?

- 2) Die Startup-Konfiguration wurde vom Switch gelöscht. Sind die erstellten Vlan's nach einem Neu-Start immer noch zu finden?

- 3) Welcher Befehl wird benutzt, um die bisher erstellten Vlan's zu löschen?

2.5.4 Praktische Aufgaben

Aufgabe 1

Konfigurieren Sie ein Switch und ein Vlan. Weisen Sie dem Vlan zwei oder Mehr Ports zu. Verbinden Sie Schliesslich zwei Clients mit zwei diese Ports und prüfen Sie ob sich die Clients per IP-Adresse erreichen können.

Aufgabe 2

Konfigurieren Sie ein Switch und erstellen Sie auf diesem zwei Vlan's. Weisen Sie dann der Vlan's zwei verschiedene Ports zu und Verbinden dann ein Client auf je ein Port. Schliesslich muss geprüft werden, ob sie die zwei Clients, die sich in zwei separaten Vlan's befinden, sich durch IP-Adresse erreichen können.

Aufgabe 3

Konfigurieren Sie auf einem Switch drei verschiedene Vlan's. Jedes Vlan muss ein Namen und eine FastEthernet Interface zugewiesen haben. Sichern Sie dann die Konfiguration der Vlan's auf einem Client und überspielen sie diese auf einem zweiten Switch. Die Sicherung und Wiederherstellung der Dateien muss mittels TFTP erfolgen.

2.6 Cisco Router, RIP und OSPF

2.6.1 Cisco Router

Beantworten Sie die folgenden Fragen zum Cisco Router möglichst genau.

- 1) Welcher Speicher wird nach einem Neu-Start vom Router formatiert?

- 2) Wo wird das Betriebssystem vom Router gespeichert?

- 3) Wofür wird der Konsolenport verwendet?

- 4) Was ist eigentlich der Sinn von einem IOS-Rebuild?

2.6.2 Befehle und Modus

Beantworten Sie die folgenden Fragen zu den Befehlen und Modus möglichst genau.

- 1) Wie kann die Routingtabelle angezeigt werden?

- 2) Welche Befehle werden benutzt um das RIP und deren 2 Version zu aktivieren?

- 3) Sie wollen die IP-Adresse vom Netzwerk, wo das RIP arbeitet definieren. Wie sieht die Eingabe im Terminal aus?

2.6.3 RIP und OSPF

Beantworten Sie die folgenden Fragen zu RIP und OSPF möglichst genau.

- 1) Wann sendet RIP die Routingtabelle an seinen Nachbar Routern weiter?

- 2) Wann sendet OSPF die Updates an seinen Nachbar Routern weiter?

- 3) Beschreiben Sie zwei Vorteile die OSPF über RIP hat.

2.6.4 Praktische Aufgaben

Aufgabe 1

Es müssen zwei Switch mit zwei verschiedenen VLAN konfiguriert werden, die über ein Router miteinander verbunden sind. Es wird schliesslich an jedem Switch ein Client verbunden. Die zwei Clients müssen trotz separaten VLAN's per IP-Adresse kommunizieren können.

Aufgabe 2

Es müssen zwei Router konfiguriert und miteinander verbunden werden. Sie müssen an jedem Router angeben, welches Netz über welchen Port erreichbar ist. An jedem Router soll ein konfiguriertes Switch angehängt werden. Schliesslich soll an jedem Switch ein Laptop angehängt werden.

Letztendlich müssen drei Netzwerke erkennbar sein und die Laptops müssen miteinander kommunizieren können.

Aufgabe 3

Es müssen zwei Router konfiguriert und miteinander verbunden werden. Benutzen sie das RIP um die Routingtabellen automatisch aktualisieren zu lassen. An jedem Router soll ein konfiguriertes Switch angehängt werden. Schliesslich soll an jedem Switch ein Laptop angehängt werden.

Letztendlich müssen drei Netzwerke erkennbar sein und die Laptops müssen miteinander kommunizieren können.

Aufgabe 4

Bauen Sie ein Netzwerk auf, der 3 Router und 6 Netzwerke in sich hat. Jeder Router muss mit 2 anderen Router verbunden sein. Benutzen sie wieder das RIP um die Routingtabellen automatisch aktualisieren zu lassen.

Aufgabe 5

Bauen Sie ein Netzwerk auf, der 3 Router und 6 Netzwerke in sich hat. Jeder Router muss mit 2 anderen Router verbunden sein. Benutzen sie wieder das OSPF um die Routingtabellen automatisch aktualisieren zu lassen.

Aufgabe 6

Bauen sie ein Netzwerk auf, der 4 Router und 8 Netzwerke enthält. Jeder der 3 Router muss mit 2 anderen Router verbunden werden. Der vierte Router mit einer seriellen Verbindung auf einem der anderen Router verbunden. Benutzen Sie das OSPF um die Routingtabellen automatisch aktualisieren zu lassen.

3. Lösungen

3.7 IP-Adressierung

3.7.1 Begriffe

- 1) Wofür wird eine Netzwerkmaske benötigt?

Sie wird benutzt, um eine IP-Adresse in einem Netzwerk- und Hostteil zu trennen.

- 2) Wann wird die IP-Adresse vom Standardgateway verwendet?

Sie wird dann vom Standardgateway benutzt, wenn es einem Gerät nicht bekannt ist, wo er die IP-Pakete hinschicken soll.

- 3) Welche Funktion hat die Broadcastadresse und welche IP-Adresse wird als solche bestimmt?

Sie wird benutzt, um IP-Pakete an alle Adressen im Netz zu senden. Sie ist jeweils die letzte mögliche Adresse in einem Netzwerk.

3.7.2 Umrechnen binär in dezimal

- 1) Konvertieren Sie die Zahl 11100001 im dezimalen Format.

225

- 2) Konvertieren Sie die IP-Adresse 10101000. 11000000. 00101101. 00010111 im Binär.

168.192.45.23

- 3) Konvertieren Sie die IP-Adresse 10001110.00111010.00011110.00001111 im Binär.

142.58.30.15

3.7.3 Umrechnen dezimal in binär

- 1) Konvertieren Sie die Zahl 136 im binären Format.

10001000

- 2) Konvertieren Sie die IP-Adresse 155.46.58.10 im binären Format.

10011011.00101110.00111010.00001010

- 3) Konvertieren Sie die Zahl 224.202.145.48 im binären Format.

11100000.11100000.10010001.00110000

3.7.4 Host- und Netzanteil

IP-Adresse: 168.152.132.32

Netzwerkmaske: 255.255.255.0

Netzwerkadresse: 168.152.132.0

Broadcastadresse: 168.152.132.255

Erste gültige Hostadresse: 168.152.132.1

Letzte gültige Hostadresse: 168.152.132.254

IP-Adresse: 192.79.128.35
Netzwerkmaske: 255.255.255.128
Netzwerkadresse: 192.79.128.0
Broadcastadresse: 192.79.128.127
Erste gültige Hostadresse: 192.79.128.1
Letzte gültige Hostadresse: 192.79.128.126

IP-Adresse: 79.121.97.24
Netzwerkmaske: 255.255.255.192

Netzwerkadresse: 79.121.97.0
Broadcastadresse: 79.121.97.63
Erste gültige Hostadresse: 79.121.97.1
Letzte gültige Hostadresse: 79.121.97.62

3.7.5 Unterteilung in Subnetze

- 4) Ein Netz mit der Netzwerkadresse 192.168.50.0 und Netzwerkmaske 255.255.255.0 soll in verschiedenen Subnetzen unterteilt werden.

d) Wie viele IP-Adressen stehen im Netz 192.168.50.0 ohne Subnetting zur Verfügung?

Es stehen 256 IP-Adressen zur Verfügung. Ohne Standardgateway und Broadcast Adresse nur 254.

e) Wie viele Subnetze können daraus erstellt werden, wenn jedes Netz 32 Hosts zur Verfügung haben soll?

Es können 8 Subnetze daraus erstellt werden.

f) Wie wird die Subnetzmaske aller Subnetze lauten?

Die Subnetzmaske wird wie folgt lauten: 255.255.255.224

- 5) Ein Netzwerk mit der Adresse 168.75.100.0 und Netzwerkmaske 255.255.255.0 muss in 8 verschiedenen Subnetzen unterteilt werden.

c) Wie viele Hosts (inkl. Netzwerk und Broadcast) werden in jedem Subnetz zur Verfügung stehen?

Es werden 32 Adressen in jedem Subnetz zur Verfügung stehen.

d) Wie wird die Subnetzmaske von jedem Subnetz lauten?

Die Subnetzmaske wird wie folgt lauten: 255.255.255.224

- 6) Berechnen Sie die Netzwerk- und Broadcastadressen der Geräten A und B. Erklären Sie dann wieso die Geräte zwischen einander nicht kommunizieren können.

Gerät A

IP-Adresse: 10.50.72.20
 Netzwerkmaske: 255.255.255.0
 Netzwerkadresse: 10.50.72.0
 Broadcastadresse: 10.50.72.255

Gerät B

IP-Adresse: 10.50.71.25
 Netzwerkmaske: 255.255.255.0
 Netzwerkadresse: 10.50.71.0
 Broadcastadresse: 10.50.71.255

Die Geräte A und B können nicht zwischen einander kommunizieren da sie sich in zwei separate Netzwerke befinden.

3.8 Cisco Switch und VLAN**3.8.1 Cisco Switch**

- 1) Wofür wird das Boot-ROM Speicher verwendet?

Als Speicher für verschiedene Firmware die vom Switch benutzt werden.

- 2) Was passiert wenn Sie die angepasste Konfiguration nicht aus dem DRAM ins NVRAM speichern?

Die Änderungen werden nach einem Neu-Start verloren.

- 3) Sie wissen nicht mehr, welche Befehle in einem Bestimmten Modus eingegeben werden können.
 Was ist das schnellste Weg, um die möglichen Befehle herauszufinden?

Ein Fragezeichen im Terminal einzugeben.

3.8.2 Befehle und Modus

- 4) Sie müssen die Interface „Fastethernet 0/5“ konfigurieren. In welchem Modus ist das machbar?

Das ist in der Interface Konfiguration machbar.

- 5) Welchen Befehl verwenden Sie um ein bestimmtes Vlan zu löschen?

„no vlan <<vlan ID>>“

- 6) Sie müssen ein Kennwort für die Telnet Verbindung setzen. Welche Befehle verwenden Sie dafür?

Befehle „line vty 0 15“ und „password <<Kennwort>>“ eingeben.

3.8.3 VLAN

- 1) Das Vlan 1 und Vlan 2 befindet sich im selben Switch ohne Router dazwischen. Kann ein Gerät der am Vlan 1 verbunden ist mit einem am Vlan 2 verbundenes Gerät kommunizieren?

Die Geräte können nicht miteinander kommunizieren.

- 2) Die Startup-Konfiguration wurde vom Switch gelöscht. Sind die erstellten Vlan's nach einem Neu-Start immer noch zu finden?

Die Vlan's sind immer noch zu finden, denn sie werden in der Datei „vlan.dat“ gespeichert.

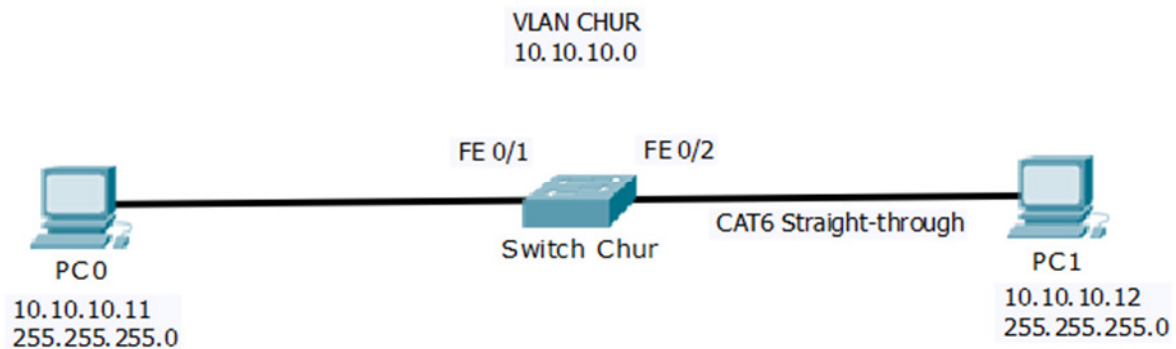
3) Welcher Befehl wird benutzt, um die bisher erstellten Vlan's zu löschen?

„delete flash:vlan.dat“ oder um die Vlan's einzeln zu löschen „no vlan <<Vlan ID>>“.

3.8.4 Praktische Aufgaben

Aufgabe 1 - 1 Switch und 1 Vlan

Netzwerkplan:



- Im Konfigurationsmodus wechseln.

```
Switch>enable
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

- Hostname ändern, unverschlüsseltes und verschlüsseltes Kennwort setzen

```
Switch(config)#hostname S_Chur
S_Chur(config)#enable password welcome
S_Chur(config)#enable secret welcome01
```

- Vlan 2 erstellen, Name vom Vlan ändern und Vlan aktivieren

```
S_Chur(config)#vlan 2
S_Chur(config-vlan)#name VLAN_02
S_Chur(config-vlan)#exit
S_Chur(config)#int vlan 2
S_Chur(config-if)#no shutdown
S_Chur(config-if)#
00:01:11: %LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan2, changed state to up
00:01:12: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan2, changed state
to down
```

- Interfaces FE 0/1 und FE 0/2 dem erstellten Vlan zuweisen.

```
S_Chur#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S_Chur(config)#int fas
S_Chur(config)#int fastEthernet 0/1
S_Chur(config-if)#swi
S_Chur(config-if)#switchport ac
S_Chur(config-if)#switchport access vl
S_Chur(config-if)#switchport access vlan 2
S_Chur(config-if)#exit
S_Chur(config)#int fastEthernet 0/2
S_Chur(config-if)#switchport access vlan 2
S_Chur(config-if)#exit
```

```
S_Chur(config)#exit
```

- Vlan's anzeigen und überprüfen ob Änderungen übernommen wurden.

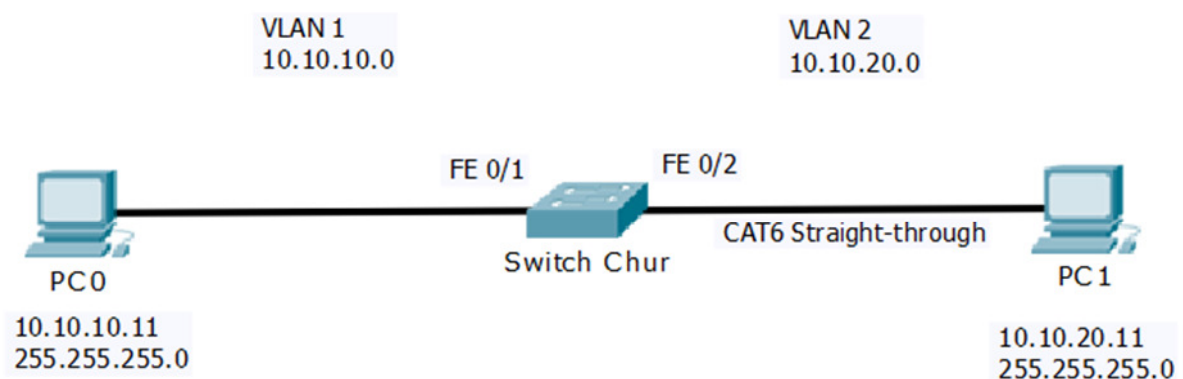
```
S_Chur#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
2	VLAN_02	active	Fa0/1, Fa0/2
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

00:01:46: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console20, Fa0/21, Fa0/22
Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2

Aufgabe 2 - 1 Switch und 2 Vlan

Netzwerkplan:



- Konfigurationsmodus starten und Vlan's mit entsprechenden Namen erstellen

```
Switch>enable
00:00:23: %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to administratively
down
00:00:24: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state
to downe
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name VLAN01
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name VLAN02
Switch(config-vlan)#exit
```

- Interfaces den entsprechenden Vlan's zuweisen


```
Switch(config)#int fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#swi
Switch(config-if)#switchport ac
Switch(config-if)#switchport access vl
Switch(config-if)#switchport access vlan 1
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fastEthernet 0/2
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
```

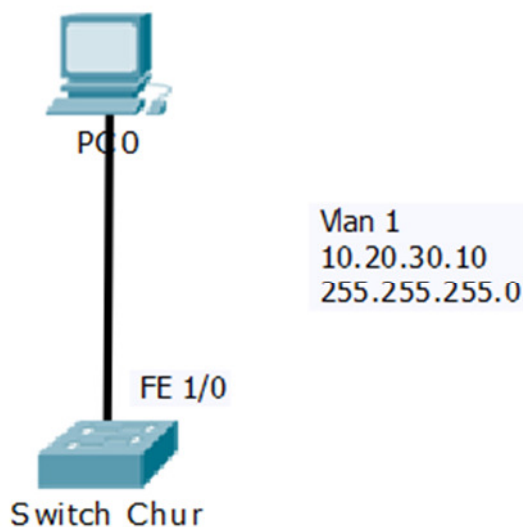
- Vlan's anzeigen lassen und überprüfen ob die Änderungen richtig übernommen wurden

```
Switch#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/
00:01:12: %SYS-5-CONFIG_I: Con20, Fa0/21, Fa0/22			
2	VLAN01	active	Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
3	VLAN02	active	Fa0/1
1002	fddi-default	active	Fa0/2
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Aufgabe 3 – Vlan's auf Switch kopieren

Netzwerkplan:



- Im entsprechenden Modus wechseln, Hostname vergeben und Kennwörter setzen

```

Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S_Chur
S_Chur(config)#enable password welcome
S_Chur(config)#enable secret welcome01

```

- Vlan's erstellen und Namen vergeben

```

S_Chur(config)#vlan 2
S_Chur(config-vlan)#name VLAN_02
S_Chur(config-vlan)#exit
S_Chur(config)#vlan 3
S_Chur(config-vlan)#name VLAN_03
S_Chur(config-vlan)#exit
S_Chur(config)#vlan 4
S_Chur(config-vlan)#name VLAN_04
S_Chur(config-vlan)#exit

```

- Interfaces den entsprechenden Vlan's zuweisen

```

S_Chur(config)#int fa
S_Chur(config)#int fastEthernet 0/1
S_Chur(config-if)#sw
S_Chur(config-if)#switchport ac
S_Chur(config-if)#switchport access vlan 1
S_Chur(config-if)#exit
S_Chur(config)#int fastEthernet 0/2
S_Chur(config-if)#switchport access vlan 2
S_Chur(config-if)#exit
S_Chur(config)#int fastEthernet 0/3
S_Chur(config-if)#switchport access vlan 3
S_Chur(config-if)#exit

```

```
S_Chur(config)#int fastEthernet 0/4
S_Chur(config-if)#switchport access vlan 4
S_Chur(config-if)#exit
```

- Vlan 1 aktivieren und IP-Adresse vergeben

```
S_Chur(config)#int vlan 1
S_Chur(config-if)#no shutdown
S_Chur(config-if)#
00:03:14: %LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan1, changed state to up
S_Chur(config-if)#ip ad
S_Chur(config-if)#ip address 10.20.30.10 255.255.255.0
S_Chur(config-if)#exit
```

- Kennwort für Telnet Verbindung vergeben

```
S_Chur(config)#line vty 0 15
S_Chur(config-line)#password welcome01
S_Chur(config-line)#end
```

- Vlan's anzeigen lassen und Änderungen überprüfen

```
S_Chur#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7 Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15 Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19 Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23 Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
2	VLAN_02	active	Fa0/2
3	VLAN_03	active	Fa0/3
4	VLAN_04	active	Fa0/4
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

- Konfiguration speichern

```
S_Chur#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

- Telnet Verbindung aufbauen.
- Datei „vlan.dat“ mittels TFTP sichern

```
Password:
S_Chur>enable
Password:
S_Chur#copy flash:vlan.dat tftp://10.20.30.11/vlan.dat
Address or name of remote host [10.20.30.11]?
Destination filename [vlan.dat]?
!!
736 bytes copied in 0.032 secs (23000 bytes/sec)
S_Chur#
```

- Telnet Verbindung mit dem zweiten Switch aufbauen.
- Datei „vlan.dat“ im flash Speicher kopieren und bestehende Datei ersetzen

```
S_Cazis#copy tftp://10.20.30.11/vlan.dat flash:vlan.dat
Destination filename [vlan.dat]?
%Warning:There is a file already existing with this name
Do you want to over write? [confirm]
Accessing tftp://10.20.30.11/vlan.dat...
Loading vlan.dat from 10.20.30.11 (via Vlan1): !
[OK - 736 bytes]
```

736 bytes copied in 0.056 secs (13143 bytes/sec)

- Switch neu starten

```
S_Cazis#reload
```

- Vlan's anzeigen lassen und überprüfen ob die Änderungen übernommen wurden

```
S_Cazis#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gi0/1, Gi0/2
2	VLAN_02	active	

3.9 Cisco Router, RIP und OSPF

3.9.1 Cisco Router

- 1) Welcher Speicher wird nach einem Neu-Start vom Router formatiert?

Es wird das DRAM formatiert.

- 2) Wo wird das Betriebssystem vom Router gespeichert?

Es wird in der Flash Memory gespeichert.

- 3) Wofür wird der Konsolenport verwendet?

Für die erste Konfiguration, falls das Kennwort für die Fernverbindung vergessen wurde oder falls ein Netzwerkausfall stattgefunden hat.

- 4) Was ist eigentlich der Sinn von einem IOS-Rebuild?

Dieselbe IOS Version rauszubringen, jedoch mit gewissen Bug-Fixes.

3.9.2 Befehle und Modus

- 1) Wie kann die Routingtabelle angezeigt werden?

Mittels Befehl „show ip route“.

2) Welche Befehle werden benutzt um das RIP und deren 2 Version zu aktivieren?

Es werden die Befehle „router rip“ und „version 2“ benutzt.

3) Sie wollen die IP-Adresse vom Netzwerk, wo das RIP arbeitet definieren. Wie sieht die Eingabe im Terminal aus?

Es muss der Befehl „network <<Netzwerk-IP>>“ eingegeben werden.

3.9.3 RIP und OSPF

4) Wann sendet RIP die Routingtabelle an seinen Nachbar Routern weiter?

Jede 30 Sekunden.

5) Wann sendet OSPF die Updates an seinen Nachbar Routern weiter?

Sobald eine Änderung in der Routingtabelle übernommen wurde.

6) Beschreiben Sie zwei Vorteile die OSPF über RIP hat.

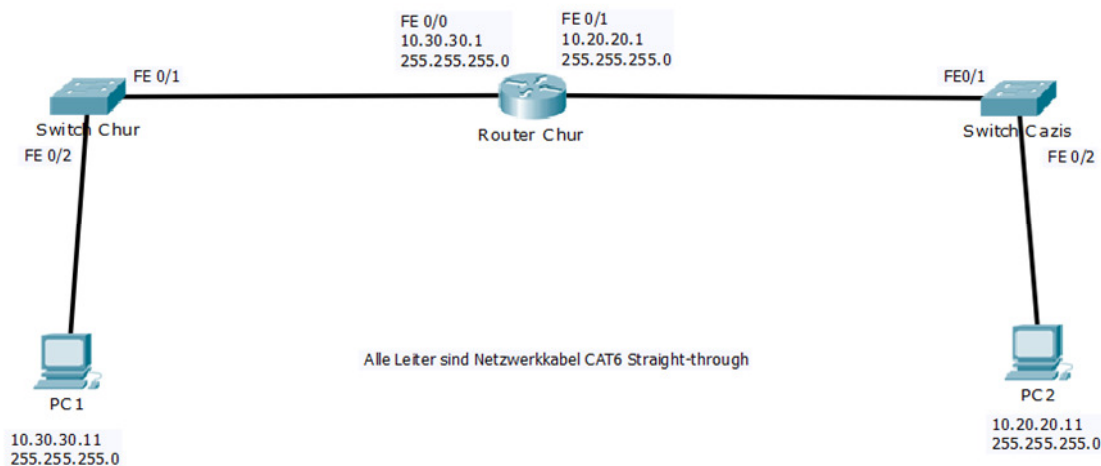
OSPF hat keine Begrenzung, was es die Anzahl der Hops angeht.

OSPF unterstützt die Authentifizierung von Router mittels Kennwort.

3.9.4 Praktische Aufgaben

Aufgabe 1 – 1 Router 2 Switch und 2 Vlan's

Netzwerkplan:



- Router konfigurieren:
- Hostname definieren

```

Router>enable
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R_CHUR

```

- Den Interfaces FE 0/0 und FE 0/1 eine IP-Adresse vergeben und sie aktivieren

```

R_CHUR(config)#int fastEthernet 0/1
R_CHUR(config-if)#ip address 10.20.20.1 255.255.255.0
R_CHUR(config-if)#no shutdown
R_CHUR(config-if)#exit
R_CHUR(config)#
*Apr 6 18:37:07.407: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
R_CHUR(config)#int fastEthernet 0/0
R_CHUR(config-if)#ip address 10.30.30.1 255.255.255.0
R_CHUR(config-if)#no shutdown
R_CHUR(config-if)#exit
*Apr 6 18:37:44.275: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

```

- Switch Cazis konfigurieren:
- Vlan erstellen, Name und IP-Adresse definieren. Vlan aktivieren.

```

Switch>enable
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#NAME VLAN_02
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#int vlan 2
Switch(config-if)#ip ad
Switch(config-if)#ip address 10.20.20.10 255.255.255.0

```

```
Switch(config-if)#no shutdown
Switch(config-if)#exit
```

- Interfaces FE 0/1 und FE 0/2 dem Vlan 2 zuweisen

```
Switch(config)#int fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#swi
Switch(config-if)#switchport ac
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fastEthernet 0/2
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
```

- Vlan's anzeigen und Änderungen überprüfen

```
Switch#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
2	VLAN_02	active	Fa0/1, Fa0/2
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

- IP Interfaces anzeigen und Änderungen überprüfen

```
Switch#show ip int brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status          Protocol
Vlan1              unassigned      YES unset  administratively down
down
Vlan2              10.20.20.10     YES manual up              down
```

- Switch Chur konfigurieren:
- Vlan erstellen, Name und IP-Adresse vergeben. Vlan aktivieren.

```
Switch>enable
Switch#
00:01:39: %LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to administratively
down
00:01:40: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state
to down
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name VLAN_02_02
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#int vlan 2
Switch(config-if)#no shut
00:02:39: %LINK-3-UPDOWN: Interface Vlan2, changed state to up
00:02:40: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan2, changed state
to down
Switch(config-if)#ip ad
Switch(config-if)#ip address 10.30.30.10 255.255.255.0
```



```
Switch(config-if)#exit
```

- Interfaces FE 0/1 und FE 0/2 dem erstellten Vlan zuweisen

```
Switch(config)#int fastEthernet 0/1
Switch(config-if)#swi
Switch(config-if)#switchport ac
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#int fastEthernet 0/2
Switch(config-if)#switchport access vlan 2
Switch(config-if)#exit
```

- Vlan's anzeigen und Änderungen überprüfen

```
Switch#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gi0/1, Gi0/2
2	VLAN_02_02	active	Fa0/1, Fa0/2
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

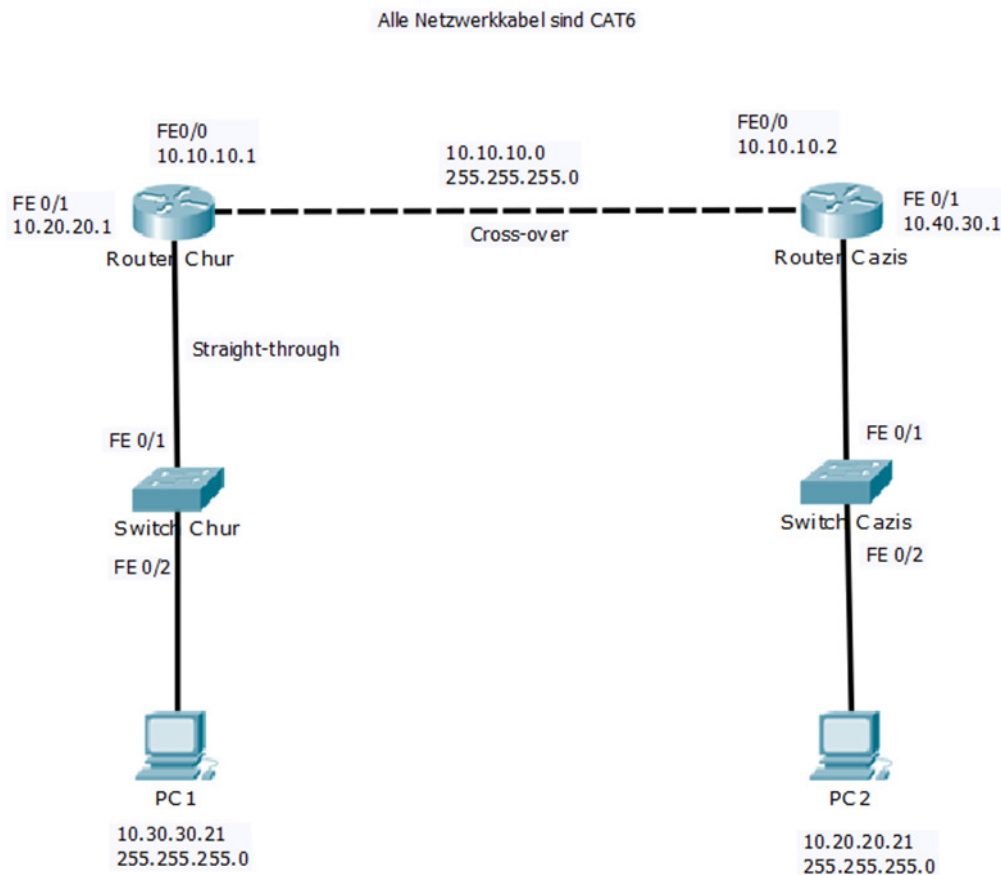
- IP Interfaces anzeigen und Änderungen überprüfen

```
Switch#show ip int brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
Vlan1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Vlan2	10.30.30.10	YES	manual	up	down

Aufgabe 2 - Statische Konfiguration: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

Netzwerkplan:



- Switch Chur konfigurieren:
- Hostname setzen, Vlan erstellen und Name definieren

```

Switch>enable
Switch#
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S_Chur
S_Chur(config)#vlan 2
S_Chur(config-vlan)#name Vlan_Chur
S_Chur(config-vlan)#exit
  
```

- Vlan 2 aktivieren

```

S_Chur(config)#int vlan 2
S_Chur(config-if)#no shut
  
```

- Interfaces FE 0/1 und FE 0/2 dem Vlan 2 zuweisen

```

S_Chur(config)#int fastEthernet 0/1
S_Chur(config-if)#sw
S_Chur(config-if)#switchport ac
S_Chur(config-if)#switchport access vlan 2
S_Chur(config-if)#exit
S_Chur(config)#int fastEthernet 0/2
S_Chur(config-if)#switchport access vlan 2
S_Chur(config-if)#exit
  
```

- Switch Cazis konfigurieren:
- Hostname setzen, Vlan erstellen und Name definieren

```
Switch>enable
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#host
Switch(config)#hostname S_Cazis
S_Cazis(config)#vlan 2
S_Cazis(config-vlan)#name Vlan_Cazis
S_Cazis(config-vlan)#exit
```

- Vlan 2 aktivieren

```
S_Cazis(config)#int vlan 2
S_Cazis(config-if)#no shut
S_Cazis(config-if)#exit
```

- Interfaces FE 0/1 und FE 0/2 dem Vlan 2 zuweisen

```
S_Cazis(config)#int fastEthernet 0/1
S_Cazis(config-if)#swi
S_Cazis(config-if)#switchport access vlan 2
S_Cazis(config-if)#exit
S_Cazis(config)#int fastEthernet 0/2
S_Cazis(config-if)#switchport access vlan 2
S_Cazis(config-if)#exit
```

- Router Chur konfigurieren:
- Hostname vergeben

```
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R_Chur
```

- Interfaces FE 0/0 und FE 0/1 konfigurieren

```
R_Chur(config)#int fastEthernet 0/0
R_Chur(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
R_Chur(config-if)#no shut
R_Chur(config-if)#
R_Chur(config-if)#exit
R_Chur(config)#int fastEthernet 0/1
R_Chur(config-if)#ip address 10.20.20.1 255.255.255.0
R_Chur(config-if)#no shut
R_Chur(config-if)#
R_Chur(config-if)#exit
```

- Routingtabelle anpassen – nächstes Hop definieren

```
R_Chur(config)#ip route 10.30.30.0 255.255.255.0 10.10.10.2 1
```

- Routingtabelle anzeigen lassen und Änderungen überprüfen

```
R_Chur#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
```

ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

```

10.0.0.0/24 is subnetted, 3 subnets
S      10.30.30.0 [1/0] via 10.10.10.2
C      10.20.20.0 is directly connected, FastEthernet0/1
C      10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

```

- Router Cazis konfigurieren:
- Hostname vergeben

```

Router>enable
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R_Cazis

```

- Interfaces FE 0/0 und FE 0/1 konfigurieren

```

R_Cazis(config)#int fastEthernet 0/0
R_Cazis(config-if)#ip ad
R_Cazis(config-if)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
R_Cazis(config-if)#no shut
R_Cazis(config-if)#
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#int fastEthernet 0/1
R_Cazis(config-if)#ip address 10.30.30.1 255.255.255.0
R_Cazis(config-if)#no shut
R_Cazis(config-if)#
R_Cazis(config-if)#exit

```

- Routingtabelle anpassen – nächstes Hop definieren

```

R_Cazis(config)#ip route 10.20.20.0 255.255.255.0 10.10.10.1 1
R_Cazis(config)#exit

```

- Routingtabelle anzeigen und Änderungen überprüfen

```

R_Cazis#show ip route
Codes: C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

```

Gateway of last resort is not set

```

10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
S      10.20.20.0 [1/0] via 10.10.10.1
C      10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/0

```

Aufgabe 3 – Dynamische Konfiguration mit RIP: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

Der Netzwerkplan sieht wie in der Lösung der Aufgabe 2 aus.

- Switch Chur konfigurieren:
- Hostname setzen, Vlan erstellen und Name definieren

```
Switch>enable
Switch#
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S_Chur
S_Chur(config)#vlan 2
S_Chur(config-vlan)#name Vlan_Chur
S_Chur(config-vlan)#exit
```

- Vlan 2 aktivieren

```
S_Chur(config)#int vlan 2
S_Chur(config-if)#no shut
```

- Interfaces FE 0/1 und FE 0/2 dem Vlan 2 zuweisen

```
S_Chur(config)#int fastEthernet 0/1
S_Chur(config-if)#sw
S_Chur(config-if)#switchport ac
S_Chur(config-if)#switchport access vlan 2
S_Chur(config-if)#exit
S_Chur(config)#int fastEthernet 0/2
S_Chur(config-if)#switchport access vlan 2
S_Chur(config-if)#exit
```

- Aktuelle Konfiguration sichern

```
S_Chur#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
S_Chur#
```

- Switch Cazis konfigurieren:
- Hostname setzen, Vlan erstellen und Name definieren

```
Switch>enable
Switch#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#host
Switch(config)#hostname S_Cazis
S_Cazis(config)#vlan 2
S_Cazis(config-vlan)#name Vlan_Cazis
S_Cazis(config-vlan)#exit
```

- Vlan 2 aktivieren

```
S_Cazis(config)#int vlan 2
S_Cazis(config-if)#no shut
S_Cazis(config-if)#exit
```

- Interfaces FE 0/1 und FE 0/2 dem Vlan 2 zuweisen

```
S_Cazis(config)#int fastEthernet 0/1
```

```
S_Cazis(config-if)#swi
S_Cazis(config-if)#switchport access vlan 2
S_Cazis(config-if)#exit
S_Cazis(config)#int fastEthernet 0/2
S_Cazis(config-if)#switchport access vlan 2
S_Cazis(config-if)#exit
```

- Aktuelle Konfiguration sichern

```
S_Cazis#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
S_Cazis#
```

- Router Chur konfigurieren:
- Hostname vergeben

```
Router>enable
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R_Chur
```

- Interfaces FE 0/0 und 0/1 konfigurieren

```
R_Chur(config)#int fastEthernet 0/1
R_Chur(config-if)#ip address 10.20.20.1 255.255.255.0
R_Chur(config-if)#no shut
R_Chur(config-if)#exit
R_Chur(config)#
R_Chur(config)#int fastEthernet 0/0
R_Chur(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
R_Chur(config-if)#no shut
R_Chur(config-if)#exit
R_Chur(config)#
```

- RIP konfigurieren

```
R_Chur(config)#router rip
R_Chur(config-router)#version 2
R_Chur(config-router)#network 10.10.10.0
R_Chur(config-router)#network 10.20.20.0
R_Chur(config-router)#exit
```

- Aktuelle Konfiguration sichern

```
R_Chur#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R_Chur#
```

- Router Cazis konfigurieren:
- Hostname vergeben

```
Router>enable
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R_Cazis
```

- Interfaces FE 0/0 und FE 0/1 konfigurieren

```
R_Cazis(config)#int fastEthernet 0/0
R_Cazis(config-if)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
R_Cazis(config-if)#no shut
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#int fastEthernet 0/1
R_Cazis(config-if)#ip address 10.30.30.1 255.255.255.0
R_Cazis(config-if)#no shut
R_Cazis(config-if)#exit
```

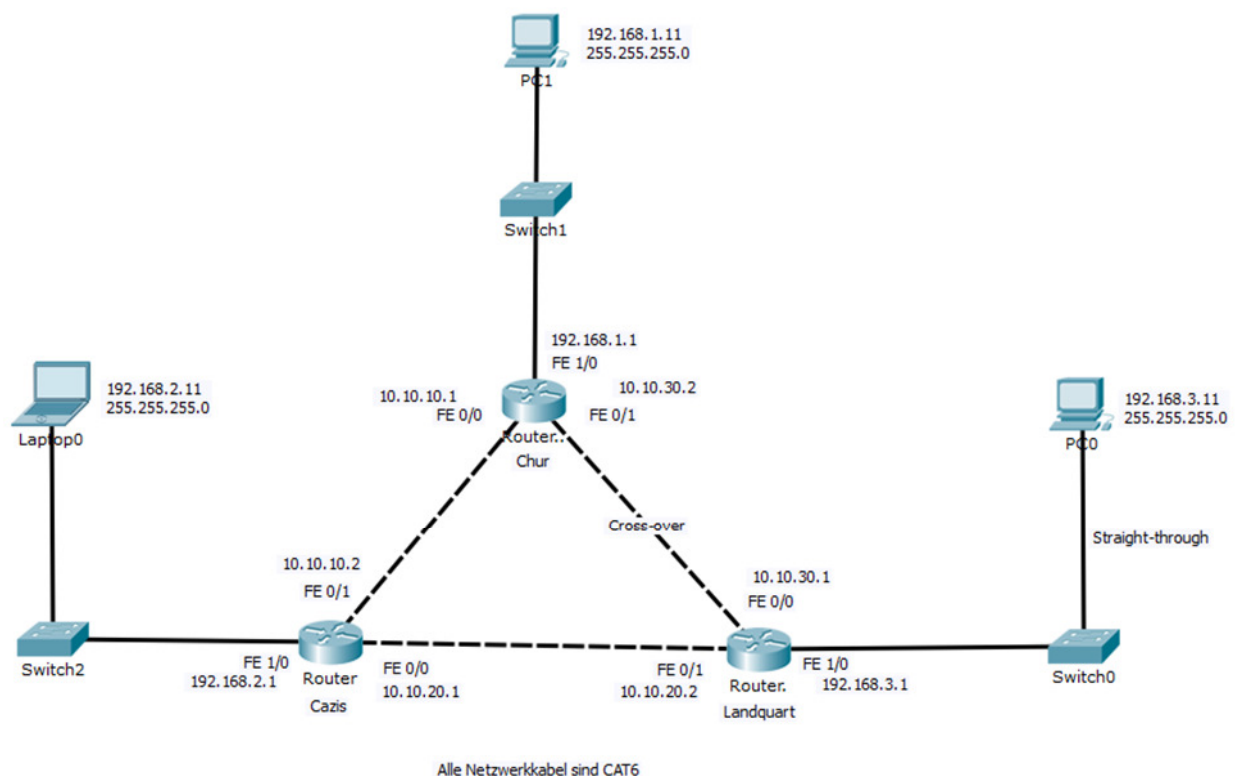
- RIP konfigurieren

```
R_Cazis(config)#router rip
R_Cazis(config-router)#version 2
R_Cazis(config-router)#network 10.10.10.0
R_Cazis(config-router)#network 10.30.30.0
R_Cazis(config-router)#exit
```

Aufgabe 4 – Dynamische Konfiguration mit RIP: 3 Router, 6 Netze

Um diese Aufgabe lösen zu können muss in jedem der verwendeten Router ein Switch-Modul installiert werden.

Netzwerkplan:



- Router Chur konfigurieren:
- Interfaces FE 0/0 und FE 0/1 konfigurieren

```
R_Chur(config)#int fastEthernet 0/0
R_Chur(config-if)#ip ad
R_Chur(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
R_Chur(config-if)#no shut
```



```
R_Chur(config-if)#exit
R_Chur(config)#
```

```
R_Chur(config)#int fastEthernet 0/1
R_Chur(config-if)#ip ad
R_Chur(config-if)#ip address 10.10.30.2 255.255.255.0
R_Chur(config-if)#no shut
R_Chur(config-if)#
```

- Vlan 2 erstellen und konfigurieren

```
R_Chur#vlan database
R_Chur(vlan)#vlan 2 name VLAN_CHUR
VLAN 2 added:
    Name: VLAN_CHUR
R_Chur(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....
R_Chur#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R_Chur(config)#int vlan 2
R_Chur(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R_Chur(config-if)#no shut
R_Chur(config-if)#exit
```

- Danach die entsprechende FE Interfaces dem Vlan 2 zuweisen

```
R_Chur(config)#int fastEthernet 1/0
R_Chur(config-if)#swi
R_Chur(config-if)#switchport ac
R_Chur(config-if)#switchport access vl
R_Chur(config-if)#switchport access vlan 2
R_Chur(config-if)#exit
R_Chur(config)#int fastEthernet 1/1
R_Chur(config-if)#switchport access vlan 2
R_Chur(config-if)#exit
R_Chur(config)#int fastEthernet 1/2
R_Chur(config-if)#switchport access vlan 2
R_Chur(config-if)#exit
```

- Schliesslich das RIP aktivieren und die Netzwerke angeben

```
R_Chur(config)#router rip
R_Chur(config-router)#version 2
R_Chur(config-router)#netw
R_Chur(config-router)#network 10.10.10.0
R_Chur(config-router)#network 10.10.20.0
R_Chur(config-router)#network 192.168.1.0
```

- Router Cazis konfigurieren:
- Interfaces FE 0/0 und FE 0/1 konfigurieren

```
R_Cazis(config)#int fastEthernet 0/0
R_Cazis(config-if)#ip ad
R_Cazis(config-if)#ip address 10.10.20.1 255.255.255.0
R_Cazis(config-if)#no shut
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#int fastEthernet 0/1
R_Cazis(config-if)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
R_Cazis(config-if)#no shut
```

- Vlan 2 erstellen und konfigurieren

```
R_Cazis#vlan database
R_Cazis(vlan)#vlan 2 name VLAN_CAZIS
VLAN 2 added:
    Name: VLAN_CAZIS
R_Cazis(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....
R_Cazis#conf term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R_Cazis(config)#int vlan 2
R_Cazis(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R_Cazis(config-if)#no shut
R_Cazis(config-if)#exit
```

- Danach die FE Interfaces vom Switch-Modul dem Vlan zuweisen

```
R_Cazis(config)#int fastEthernet 1/0
R_Cazis(config-if)#swi
R_Cazis(config-if)#switchport ac
R_Cazis(config-if)#switchport access vl
R_Cazis(config-if)#switchport access vlan 2
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#int fastEthernet 1/1
R_Cazis(config-if)#switchport access vlan 2
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#int fastEthernet 1/2
R_Cazis(config-if)#switchport access vlan 2
R_Cazis(config-if)#exit
```

- Schliesslich RIP aktivieren und Netzwerke in denen RIP arbeiten soll definieren

```
R_Cazis(config)#router rip
R_Cazis(config-router)#version 2
R_Cazis(config-router)#netw
R_Cazis(config-router)#network 10.10.10.0
R_Cazis(config-router)#network 10.10.20.0
R_Cazis(config-router)#network 192.168.2.0
R_Cazis(config-router)#exit
```

- Router Landquart konfigurieren:
- Interfaces FE 0/0 und FE 0/1 konfigurieren

```
R_Landquart(config)#int fastEthernet 0/0
R_Landquart(config-if)#ip ad
R_Landquart(config-if)#ip address 10.10.30.1 255.255.255.0
R_Landquart(config-if)#no shut
R_Landquart(config-if)#exit
R_Landquart(config)#int fastEthernet 0/1
R_Landquart(config-if)#ip address 10.10.20.2 255.255.255.0
R_Landquart(config-if)#no shut
R_Landquart(config-if)#
```

- Vlan erstellen und konfigurieren

```
R_Landquart#vlan database
% Warning: It is recommended to configure VLAN from config mode,
as VLAN database mode is being deprecated. Please consult user
documentation for configuring VTP/VLAN in config mode.
```

```
R_Landquart(vlan)#vlan 2 name VLAN_LANDQUART
VLAN 2 added:
    Name: VLAN_LANDQUART
```

```
R_Landquart(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....
R_Landquart#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R_Landquart(config)#int vlan 2
R_Landquart(config-if)#ip ad
R_Landquart(config-if)#ip address
*Apr  9 19:11:16.647: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan2,
changed state to down
R_Landquart(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R_Landquart(config-if)#no shut
R_Landquart(config-if)#exit
```

- Danach die FE Interfaces vom Switch-Modul dem erstellten Vlan zuweisen

```
R_Landquart(config)#int fastEthernet 1/0
R_Landquart(config-if)#switchport ac
R_Landquart(config-if)#switchport access vl
R_Landquart(config-if)#switchport access vlan 2
R_Landquart(config-if)#exit
R_Landquart(config)#int fastEthernet 1/1
R_Landquart(config-if)#switchport access vlan 2
R_Landquart(config-if)#exit
R_Landquart(config)#int fastEthernet 1/2
R_Landquart(config-if)#switchport access vlan 2
R_Landquart(config-if)#exit
```

- Schliesslich auch hier RIP konfigurieren

```
R_Landquart(config)#router rip
R_Landquart(config-router)#version 2
R_Landquart(config-router)#network 10.10.20.0
R_Landquart(config-router)#network 10.10.30.0
R_Landquart(config-router)#network 192.168.3.0
R_Landquart(config-router)#exit
```

Aufgabe 5 - Dynamische Konfiguration mit OSPF: 3 Router, 6 Netze

Die Router in der Aufgabe 5 sind bis zu der Konfiguration vom RIP genau gleich zu konfigurieren, nur RIP muss nicht konfiguriert werden. Anstatt RIP, muss OSPF konfiguriert werden.

Folgende Befehle können bei alle 3 Router eingegeben werden:

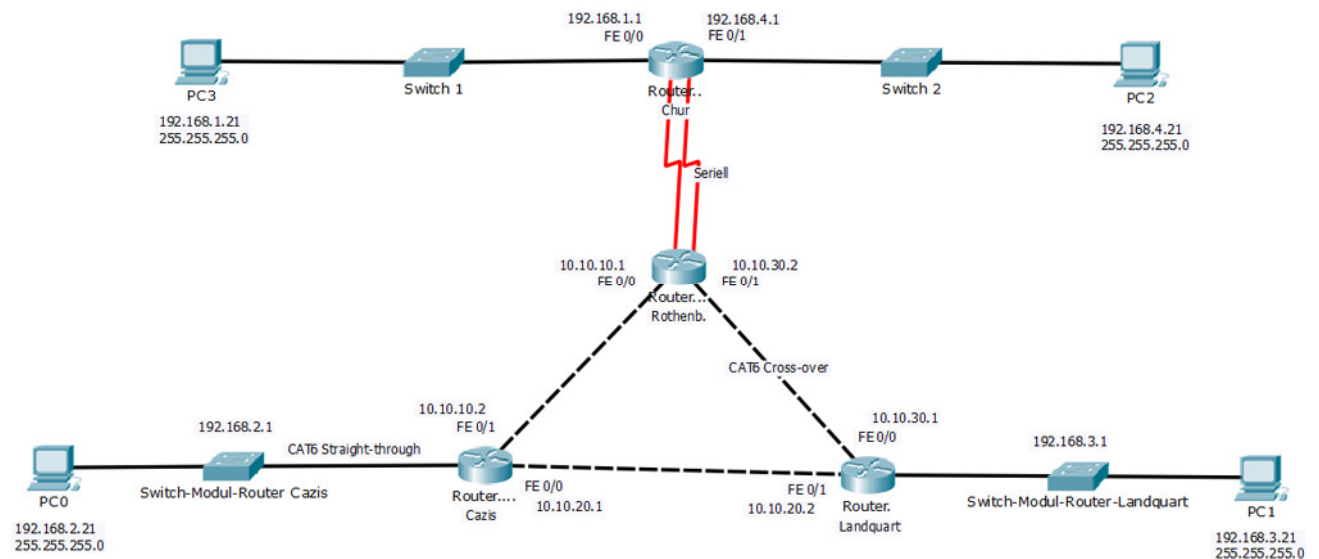
```
R_Landquart(config)#router ospf 1
R_Landquart(config-router)#network 0.0.0.0 255.255.255.0 area 0
% OSPF: Invalid address/mask combination
R_Landquart(config-router)#network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0
R_Landquart(config-router)#exit
```

Der Netzwerkplan sieht wie in der Lösung der Aufgabe 4 aus.

Aufgabe 6 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 4 Router, 8 Netze

Um diese Aufgaben zu lösen muss im Router Chur und Rothenbrunnen je ein Modul mit serielle Anschlüsse installiert werden. In der Routern Cazis und Landquart je ein Switch-Modul installiert werden.

Der Netzwerkplan dazu sieht wie folgt aus:



Anhang E

Konfigurationen

Konfiguration Switch Chur - Aufgabe 1 - 1 Switch und 1 Vlan

Current configuration : 1750 bytes

```
!  
version 12.1  
no service single-slot-reload-enable  
no service pad  
service timestamps debug uptime  
service timestamps log uptime  
no service password-encryption  
!  
hostname S_Chur  
!  
enable secret 5 $1$x4We$Ux3WJEFi2rwqGsf4LMmMy.  
enable password welcome  
!  
ip subnet-zero  
!  
spanning-tree extend system-id  
!  
!  
interface FastEthernet0/1  
    switchport access vlan 2  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/2  
    switchport access vlan 2  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/3  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/4  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/5  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/6  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/7  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/8  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/9  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/10  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/11  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/12
```

```
no ip address
!
interface FastEthernet0/13
no ip address
!
interface FastEthernet0/14
no ip address
!
interface FastEthernet0/15
no ip address
!
interface FastEthernet0/16
no ip address
!
interface FastEthernet0/17
no ip address
!
interface FastEthernet0/18
no ip address
!
interface FastEthernet0/19
no ip address
!
interface FastEthernet0/20
no ip address
!
interface FastEthernet0/21
no ip address
!
interface FastEthernet0/22
no ip address
!
interface FastEthernet0/23
no ip address
!
interface FastEthernet0/24
no ip address
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
!
interface GigabitEthernet0/2
no ip address
!
interface Vlan1
no ip address
no ip route-cache
shutdown
!
interface Vlan2
ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
no ip route-cache
!
ip http server
!
!
line con 0
line vty 0 4
password welcome01
login
line vty 5 15
password welcome01
login
```

```
!  
end
```

```
S_Chur#
```

Konfiguration Switch - Aufgabe 2 - 1 Switch und 2 Vlan

```
Switch#show running-config  
Building configuration...
```

```
Current configuration : 1609 bytes
```

```
!  
version 12.1  
no service single-slot-reload-enable  
no service pad  
service timestamps debug uptime  
service timestamps log uptime  
no service password-encryption  
!  
hostname Switch  
!  
enable secret 5 $1$rSZN$Sj6mBSd58lSQ5I6NR36750  
enable password welcome  
!  
ip subnet-zero  
!  
spanning-tree extend system-id  
!  
!  
interface FastEthernet0/1  
  no ip address  
!  
interface FastEthernet0/2  
  switchport access vlan 2  
  no ip address  
!  
interface FastEthernet0/3  
  switchport access vlan 3  
  no ip address  
!  
interface FastEthernet0/4  
  no ip address  
!  
interface FastEthernet0/5  
  no ip address  
!  
interface FastEthernet0/6  
  no ip address  
!  
interface FastEthernet0/7  
  no ip address  
!  
interface FastEthernet0/8  
  no ip address  
!  
interface FastEthernet0/9  
  no ip address  
!  
interface FastEthernet0/10  
  no ip address  
!  
interface FastEthernet0/11  
  no ip address  
!
```



```
interface FastEthernet0/12
  no ip address
!
interface FastEthernet0/13
  no ip address
!
interface FastEthernet0/14
  no ip address
!
interface FastEthernet0/15
  no ip address
!
interface FastEthernet0/16
  no ip address
!
interface FastEthernet0/17
  no ip address
!
interface FastEthernet0/18
  no ip address
!
interface FastEthernet0/19
  no ip address
!
interface FastEthernet0/20
  no ip address
!
interface FastEthernet0/21
  no ip address
!
interface FastEthernet0/22
  no ip address
!
interface FastEthernet0/23
  no ip address
!
interface FastEthernet0/24
  no ip address
!
interface GigabitEthernet0/1
  no ip address
!
interface GigabitEthernet0/2
  no ip address
!
interface Vlan1
  no ip address
  no ip route-cache
  shutdown
!
ip http server
!
!
line con 0
line vty 5 15
!
end

Switch#
```

Konfiguration Switch Chur - Aufgabe 3 - Vlan's auf Switch kopieren

```
S_Chur#show run
```

Building configuration...

```
Current configuration : 1715 bytes
!
version 12.1
no service single-slot-reload-enable
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname S_Chur
!
enable secret 5 $1$0dAf$IByiTRv2RAuRhtaY0v6Sb1
enable password welcome
!
ip subnet-zero
!
spanning-tree extend system-id
!
!
interface FastEthernet0/1
  no ip address
!
interface FastEthernet0/2
  switchport access vlan 2
  no ip address
!
interface FastEthernet0/3
  switchport access vlan 3
  no ip address
!
interface FastEthernet0/4
  switchport access vlan 4
  no ip address
!
interface FastEthernet0/5
  no ip address
!
interface FastEthernet0/6
  no ip address
!
interface FastEthernet0/7
  no ip address
!
interface FastEthernet0/8
  no ip address
!
interface FastEthernet0/9
  no ip address
!
interface FastEthernet0/10
  no ip address
!
interface FastEthernet0/11
  no ip address
!
interface FastEthernet0/12
  no ip address
!
interface FastEthernet0/13
  no ip address
!
```

```

interface FastEthernet0/14
  no ip address
!
interface FastEthernet0/15
  no ip address
!
interface FastEthernet0/16
  no ip address
!
interface FastEthernet0/17
  no ip address
!
interface FastEthernet0/18
  no ip address
!
interface FastEthernet0/19
  no ip address
!
interface FastEthernet0/20
  no ip address
!
interface FastEthernet0/21
  no ip address
!
interface FastEthernet0/22
  no ip address
!
interface FastEthernet0/23
  no ip address
!
interface FastEthernet0/24
  no ip address
!
interface GigabitEthernet0/1
  no ip address
!
interface GigabitEthernet0/2
  no ip address
!
interface Vlan1
  ip address 10.20.30.10 255.255.255.0
  no ip route-cache
!
ip http server
!
!
line con 0
line vty 0 4
  password welcome01
  login
line vty 5 15
  password welcome01
  login
!
end

```

S_Chur#

Konfiguration Router Chur - Aufgabe 1 - 1 Router 2 Switch und 2 Vlan's

```

R_CHUR#show run
Building configuration...

```

Current configuration : 1231 bytes

Seite 93 von 135

```

!
interface FastEthernet1/6
!
interface FastEthernet1/7
!
interface FastEthernet1/8
!
interface FastEthernet1/9
!
interface FastEthernet1/10
!
interface FastEthernet1/11
!
interface FastEthernet1/12
!
interface FastEthernet1/13
!
interface FastEthernet1/14
!
interface FastEthernet1/15
!
interface GigabitEthernet1/0
!
interface Vlan1
  no ip address
!
!
!
ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  password welcome01
  login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

```

R_CHUR#

Konfiguration Switch Chur - Aufgabe 1 - 1 Router 2 Switch und 2 Vlan's

```

Switch#show run
Switch#show running-config
Building configuration...

```

```

Current configuration : 1782 bytes
!

```

```
version 12.1
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname Switch
!
enable secret 5 $1$wXMM$vGOxOYCYIKdKQTsuIcyKj.
enable password welcome
!
ip subnet-zero
!
spanning-tree mode pvst
no spanning-tree optimize bpdu transmission
spanning-tree extend system-id
!
!
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 2
  no ip address
!
interface FastEthernet0/2
  switchport access vlan 2
  no ip address
!
interface FastEthernet0/3
  no ip address
!
interface FastEthernet0/4
  no ip address
!
interface FastEthernet0/5
  no ip address
!
interface FastEthernet0/6
  no ip address
!
interface FastEthernet0/7
  no ip address
!
interface FastEthernet0/8
  no ip address
!
interface FastEthernet0/9
  no ip address
!
interface FastEthernet0/10
  no ip address
!
interface FastEthernet0/11
  no ip address
!
interface FastEthernet0/12
  no ip address
!
interface FastEthernet0/13
  no ip address
!
interface FastEthernet0/14
  no ip address
!
interface FastEthernet0/15
```

```

    no ip address
    !
interface FastEthernet0/16
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/17
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/18
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/19
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/20
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/21
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/22
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/23
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/24
    no ip address
    !
interface GigabitEthernet0/1
    no ip address
    !
interface GigabitEthernet0/2
    no ip address
    !
interface Vlan1
    no ip address
    no ip route-cache
    shutdown
    !
interface Vlan2
    ip address 10.20.20.10 255.255.255.0
    no ip route-cache
    !
ip http server
    !
    !
line con 0
line vty 0 4
    password welcome01
    login
line vty 5 15
    password welcome01
    login
    !
end

```

Switch#

Konfiguration Switch Cazis - Aufgabe 1 - 1 Router 2 Switch und 2 Vlan's

Switch#show run

Building configuration...

Current configuration : 1751 bytes


```
!  
version 12.1  
no service single-slot-reload-enable  
no service pad  
service timestamps debug uptime  
service timestamps log uptime  
no service password-encryption  
!  
hostname Switch  
!  
enable secret 5 $1$04vT$D8IIbOg85ScgHxn7vt4a6.  
enable password welcome  
!  
ip subnet-zero  
!  
spanning-tree extend system-id  
!  
!  
interface FastEthernet0/1  
    switchport access vlan 2  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/2  
    switchport access vlan 2  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/3  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/4  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/5  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/6  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/7  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/8  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/9  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/10  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/11  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/12  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/13  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/14  
    no ip address  
!  
interface FastEthernet0/15
```

```

    no ip address
    !
interface FastEthernet0/16
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/17
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/18
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/19
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/20
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/21
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/22
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/23
    no ip address
    !
interface FastEthernet0/24
    no ip address
    !
interface GigabitEthernet0/1
    no ip address
    !
interface GigabitEthernet0/2
    no ip address
    !
interface Vlan1
    no ip address
    no ip route-cache
    shutdown
    !
interface Vlan2
    ip address 10.30.30.10 255.255.255.0
    no ip route-cache
    !
ip http server
    !
    !
line con 0
line vty 0 4
    password welcome01
    login
line vty 5 15
    password welcome01
    login
    !
end

Switch#

```

Konfiguration Router Chur - Aufgabe 2 - Statische Konfiguration: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

```

R_Chur#show run
Building configuration...

```

```
Current configuration : 1185 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Chur
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
!
!
ip cef
!
!
!
voice-card 0
    no dspfarm
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
    ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
    duplex auto
    speed auto
!
interface FastEthernet0/1
    ip address 10.20.20.1 255.255.255.0
    duplex auto
    speed auto
!
interface FastEthernet1/0
!
interface FastEthernet1/1
!
interface FastEthernet1/2
!
interface FastEthernet1/3
!
interface FastEthernet1/4
!
interface FastEthernet1/5
!
```

```

interface FastEthernet1/6
!
interface FastEthernet1/7
!
interface FastEthernet1/8
!
interface FastEthernet1/9
!
interface FastEthernet1/10
!
interface FastEthernet1/11
!
interface FastEthernet1/12
!
interface FastEthernet1/13
!
interface FastEthernet1/14
!
interface FastEthernet1/15
!
interface GigabitEthernet1/0
!
interface Vlan1
  no ip address
!
ip route 10.30.30.0 255.255.255.0 10.10.10.2
!
!
ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

```

R_Chur#

Konfiguration Router Cazis - Aufgabe 2 - Statische Konfiguration: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

```
R Casis#show run
```

```
Building configuration...
```

Current configuration : 1209 bytes

!

version 12.4

```
version 12.1
service timestamps debug datetime msec
```

```
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Cazis
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
!
!
ip cef
!
!
!
voice-card 0
    no dspfarm
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
    ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
    duplex auto
    speed auto
!
interface FastEthernet0/1
    ip address 10.30.30.1 255.255.255.0
    duplex auto
    speed auto
!
interface FastEthernet1/0
!
interface FastEthernet1/1
!
interface FastEthernet1/2
!
interface FastEthernet1/3
!
interface FastEthernet1/4
!
interface FastEthernet1/5
!
interface FastEthernet1/6
!
interface FastEthernet1/7
!
```

```

interface FastEthernet1/8
!
interface FastEthernet1/9
!
interface FastEthernet1/10
!
interface FastEthernet1/11
!
interface FastEthernet1/12
!
interface FastEthernet1/13
!
interface FastEthernet1/14
!
interface FastEthernet1/15
!
interface GigabitEthernet1/0
!
interface Vlan1
  no ip address
!
ip forward-protocol nd
ip route 10.20.20.0 255.255.255.0 10.10.10.1
!
!
ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

R_Cazis#

```

Konfiguration Switch Chur - Aufgabe 2 - Statische Konfiguration: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

```

S_Chur#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1782 bytes
!
version 12.1
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime

```

```
no service password-encryption
!
hostname S_Chur
!
enable secret 5 $1$kyFV$Xu6Y7TbWMPDjmsSApQh8o0
enable password welcome
!
ip subnet-zero
!
spanning-tree mode pvst
no spanning-tree optimize bpdu transmission
spanning-tree extend system-id
!
!
interface FastEthernet0/1
    switchport access vlan 2
    no ip address
!
interface FastEthernet0/2
    switchport access vlan 2
    no ip address
!
interface FastEthernet0/3
    no ip address
!
interface FastEthernet0/4
    no ip address
!
interface FastEthernet0/5
    no ip address
!
interface FastEthernet0/6
    no ip address
!
interface FastEthernet0/7
    no ip address
!
interface FastEthernet0/8
    no ip address
!
interface FastEthernet0/9
    no ip address
!
interface FastEthernet0/10
    no ip address
!
interface FastEthernet0/11
    no ip address
!
interface FastEthernet0/12
    no ip address
!
interface FastEthernet0/13
    no ip address
!
interface FastEthernet0/14
    no ip address
!
interface FastEthernet0/15
    no ip address
!
interface FastEthernet0/16
    no ip address
```

```

!
interface FastEthernet0/17
  no ip address
!
interface FastEthernet0/18
  no ip address
!
interface FastEthernet0/19
  no ip address
!
interface FastEthernet0/20
  no ip address
!
interface FastEthernet0/21
  no ip address
!
interface FastEthernet0/22
  no ip address
!
interface FastEthernet0/23
  no ip address
!
interface FastEthernet0/24
  no ip address
!
interface GigabitEthernet0/1
  no ip address
!
interface GigabitEthernet0/2
  no ip address
!
interface Vlan1
  no ip address
  no ip route-cache
  shutdown
!
interface Vlan2
  ip address 10.20.20.10 255.255.255.0
  no ip route-cache
!
ip http server
!
!
line con 0
line vty 0 4
  password welcome01
  login
line vty 5 15
  password welcome01
  login
!
end

```

S_Chur#

Konfiguration Switch Cazis - Aufgabe 2 - Statische Konfiguration: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

```

S_Cazis#show running-config
Building configuration...

```

```

Current configuration : 1752 bytes

```

```

!
version 12.1

```



```
no service single-slot-reload-enable
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname S_Cazis
!
enable secret 5 $1$39sM$IuJMT8rWKFhAJNwRiCVX71
enable password welcome
!
ip subnet-zero
!
spanning-tree extend system-id
!
!
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 2
  no ip address
!
interface FastEthernet0/2
  switchport access vlan 2
  no ip address
!
interface FastEthernet0/3
  no ip address
!
interface FastEthernet0/4
  no ip address
!
interface FastEthernet0/5
  no ip address
!
interface FastEthernet0/6
  no ip address
!
interface FastEthernet0/7
  no ip address
!
interface FastEthernet0/8
  no ip address
!
interface FastEthernet0/9
  no ip address
!
interface FastEthernet0/10
  no ip address
!
interface FastEthernet0/11
  no ip address
!
interface FastEthernet0/12
  no ip address
!
interface FastEthernet0/13
  no ip address
!
interface FastEthernet0/14
  no ip address
!
interface FastEthernet0/15
  no ip address
!
```

```
interface FastEthernet0/16
  no ip address
!
interface FastEthernet0/17
  no ip address
!
interface FastEthernet0/18
  no ip address
!
interface FastEthernet0/19
  no ip address
!
interface FastEthernet0/20
  no ip address
!
interface FastEthernet0/21
  no ip address
!
interface FastEthernet0/22
  no ip address
!
interface FastEthernet0/23
  no ip address
!
interface FastEthernet0/24

S_Cazis#
```

Konfiguration Router Chur - Aufgabe 3 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

```
R_Chur#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1182 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Chur
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
!
!
ip cef
!
!
!
voice-card 0
  no dspfarm
!
!
!
!
!
```

```
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
  ip address 10.10.10.1 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet0/1  
  ip address 10.20.20.1 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet1/0  
!  
interface FastEthernet1/1  
!  
interface FastEthernet1/2  
!  
interface FastEthernet1/3  
!  
interface FastEthernet1/4  
!  
interface FastEthernet1/5  
!  
interface FastEthernet1/6  
!  
interface FastEthernet1/7  
!  
interface FastEthernet1/8  
!  
interface FastEthernet1/9  
!  
interface FastEthernet1/10  
!  
interface FastEthernet1/11  
!  
interface FastEthernet1/12  
!  
interface FastEthernet1/13  
!  
interface FastEthernet1/14  
!  
interface FastEthernet1/15  
!  
interface GigabitEthernet1/0  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
!  
router rip  
  version 2  
  network 10.0.0.0
```

```

!
!
!
ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

```

R_Chur#

Konfiguration Router Cazis - Aufgabe 3 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

```

R_Cazis#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1206 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Cazis
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
!
!
ip cef
!
!
!
voice-card 0
  no dspfarm
!
!
!
!
!

```

```
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
  ip address 10.10.10.2 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet0/1  
  ip address 10.30.30.1 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet1/0  
!  
interface FastEthernet1/1  
!  
interface FastEthernet1/2  
!  
interface FastEthernet1/3  
!  
interface FastEthernet1/4  
!  
interface FastEthernet1/5  
!  
interface FastEthernet1/6  
!  
interface FastEthernet1/7  
!  
interface FastEthernet1/8  
!  
interface FastEthernet1/9  
!  
interface FastEthernet1/10  
!  
interface FastEthernet1/11  
!  
interface FastEthernet1/12  
!  
interface FastEthernet1/13  
!  
interface FastEthernet1/14  
!  
interface FastEthernet1/15  
!  
interface GigabitEthernet1/0  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
!  
router rip  
  version 2
```

```

network 10.0.0.0
!
ip forward-protocol nd
!
!
ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

```

R_Cazis#

Konfiguration Switch Chur - Aufgabe 3 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

```

S_Chur#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1782 bytes
!
version 12.1
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname S_Chur
!
enable secret 5 $1$kyFV$Xu6Y7TbWMPDjmsSAPQh8o0
enable password welcome
!
ip subnet-zero
!
spanning-tree mode pvst
no spanning-tree optimize bpdu transmission
spanning-tree extend system-id
!
!
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 2
  no ip address
!
interface FastEthernet0/2

```

```
switchport access vlan 2
no ip address
!
interface FastEthernet0/3
no ip address
!
interface FastEthernet0/4
no ip address
!
interface FastEthernet0/5
no ip address
!
interface FastEthernet0/6
no ip address
!
interface FastEthernet0/7
no ip address
!
interface FastEthernet0/8
no ip address
!
interface FastEthernet0/9
no ip address
!
interface FastEthernet0/10
no ip address
!
interface FastEthernet0/11
no ip address
!
interface FastEthernet0/12
no ip address
!
interface FastEthernet0/13
no ip address
!
interface FastEthernet0/14
no ip address
!
interface FastEthernet0/15
no ip address
!
interface FastEthernet0/16
no ip address
!
interface FastEthernet0/17
no ip address
!
interface FastEthernet0/18
no ip address
!
interface FastEthernet0/19
no ip address
!
interface FastEthernet0/20
no ip address
!
interface FastEthernet0/21
no ip address
!
interface FastEthernet0/22
no ip address
!
```

```

interface FastEthernet0/23
  no ip address
!
interface FastEthernet0/24
  no ip address
!
interface GigabitEthernet0/1
  no ip address
!
interface GigabitEthernet0/2
  no ip address
!
interface Vlan1
  no ip address
  no ip route-cache
  shutdown
!
interface Vlan2
  ip address 10.20.20.10 255.255.255.0
  no ip route-cache
!
ip http server
!
!
line con 0
line vty 0 4
  password welcome01
  login
line vty 5 15
  password welcome01
  login
!
end

S_Chur#

```

Konfiguration Switch Cazis - Aufgabe 3 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 2 Router, 2 Switch und 3 Netze

```

S_Cazis#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1752 bytes
!
version 12.1
no service single-slot-reload-enable
no service pad
service timestamps debug uptime
service timestamps log uptime
no service password-encryption
!
hostname S_Cazis
!
enable secret 5 $1$39sM$IuJMT8rWKFhAJNwRiCvX71
enable password welcome
!
ip subnet-zero
!
spanning-tree extend system-id
!
!
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 2

```



```
no ip address
!
interface FastEthernet0/2
  switchport access vlan 2
  no ip address
!
interface FastEthernet0/3
  no ip address
!
interface FastEthernet0/4
  no ip address
!
interface FastEthernet0/5
  no ip address
!
interface FastEthernet0/6
  no ip address
!
interface FastEthernet0/7
  no ip address
!
interface FastEthernet0/8
  no ip address
!
interface FastEthernet0/9
  no ip address
!
interface FastEthernet0/10
  no ip address
!
interface FastEthernet0/11
  no ip address
!
interface FastEthernet0/12
  no ip address
!
interface FastEthernet0/13
  no ip address
!
interface FastEthernet0/14
  no ip address
!
interface FastEthernet0/15
  no ip address
!
interface FastEthernet0/16
  no ip address
!
interface FastEthernet0/17
  no ip address
!
interface FastEthernet0/18
  no ip address
!
interface FastEthernet0/19
  no ip address
!
interface FastEthernet0/20
  no ip address
!
interface FastEthernet0/21
  no ip address
!
```

```
interface FastEthernet0/22
  no ip address
!
interface FastEthernet0/23
  no ip address
!
interface FastEthernet0/24
S_Cazis#
```

Konfiguration Router Chur - Aufgabe 4 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 3 Router, 6 Netze

```
R_Chur#show run
R_Chur#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1469 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Chur
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$3wt9$HAPNoZfmBIFgpPEWABp3l.
enable password welcome
!
no aaa new-model
!
!
ip cef
!
!
!
voice-card 0
    no dspfarm
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
    ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
    duplex auto
    speed auto
```

```
!  
interface FastEthernet0/1  
  ip address 10.10.30.2 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet1/0  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/1  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/2  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/3  
!  
interface FastEthernet1/4  
!  
interface FastEthernet1/5  
!  
interface FastEthernet1/6  
!  
interface FastEthernet1/7  
!  
interface FastEthernet1/8  
!  
interface FastEthernet1/9  
!  
interface FastEthernet1/10  
!  
interface FastEthernet1/11  
!  
interface FastEthernet1/12  
!  
interface FastEthernet1/13  
!  
interface FastEthernet1/14  
!  
interface FastEthernet1/15  
!  
interface GigabitEthernet1/0  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
!  
interface Vlan2  
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
!  
router rip  
  version 2  
  network 10.0.0.0  
  network 192.168.1.0  
!  
!  
!  
ip http server  
no ip http secure-server  
!  
!  
!  
control-plane
```

```
!
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  password welcome01
  login
line vty 5 15
  password welcome01
  login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end
```

R_Chur#

Konfiguration Router Cazis - Aufgabe 4 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 3 Router, 6 Netze

```
Router>enable
Router#conf term
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R_Cazis
R_Cazis(config)#enable password welcome01
R_Cazis(config)#enable password welcome
R_Cazis(config)#enable secret welcome01
R_Cazis(config)#int fa
R_Cazis(config)#int fastEthernet 0/0
R_Cazis(config-if)#ip ad
R_Cazis(config-if)#ip address 10.10.20.1 255.255.255.0
R_Cazis(config-if)#no shut
R_Cazis(config-if)#
*Apr  9 19:11:12.099: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state
to up
*Apr  9 19:11:13.099: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastE-
thernet0/0, changed state to up
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#int fastEthernet 0/1
R_Cazis(config-if)#ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
R_Cazis(config-if)#no shut
R_Cazis(config-if)#
*Apr  9 19:11:47.379: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/1, changed state
to up
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#exit
R_Cazis#
*Apr  9 19:11:58.023: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R_Cazis#vlan da
R_Cazis#vlan database
R_Cazis(vlan)#vlan 2 name VLAN_CAZIS
VLAN 2 added:
  Name: VLAN_CAZIS
R_Cazis(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....
R_Cazis#conf term
```

```

Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R_Cazis(config)#int vlan 2
R_Cazis(config-if)#ip address 192.168.2.0 255.255.255.0
Bad mask /24 for address 192.168.2.0
R_Cazis(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
R_Cazis(config-if)#no shut
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#int fa
R_Cazis(config)#int fastEthernet 1/0
R_Cazis(config-if)#swi
R_Cazis(config-if)#switchport ac
R_Cazis(config-if)#switchport access vl
R_Cazis(config-if)#switchport access vlan 2
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#int fastEthernet 1/1
R_Cazis(config-if)#switchport access vlan 2
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#int fastEthernet 1/2
R_Cazis(config-if)#switchport access vlan 2
R_Cazis(config-if)#exit
R_Cazis(config)#line vt
R_Cazis(config)#line vty 0 4
R_Cazis(config-line)#pas
R_Cazis(config-line)#password welcome01
R_Cazis(config-line)#exit
R_Cazis(config)#rou
R_Cazis(config)#router rip
R_Cazis(config-router)#version 2
R_Cazis(config-router)#netw
R_Cazis(config-router)#network 10.10.10.0
R_Cazis(config-router)#network 10.10.20.0
R_Cazis(config-router)#network 192.168.2.0
R_Cazis(config-router)#exit
R_Cazis(config)#exit
R_Cazis#
*Apr  9 19:14:01.939: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R_Cazis#copy run
R_Cazis#copy running-config st
R_Cazis#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R_Cazis#

```

Konfiguration Router Chur - Aufgabe 4 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 3 Router, 6 Netze

```

R_Landquart#show running-config
Building configuration...

```

```

Current configuration : 1740 bytes
!
! Last configuration change at 14:01:42 UTC Sun Apr 9 2017
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Landquart
!
boot-start-marker
boot-end-marker

```

```
!  
!  
enable secret 5 $1$Q.0.$U/59yuBUxIngGcF9EL0pk1  
enable password welcome  
!  
no aaa new-model  
!  
dot11 syslog  
ip source-route  
!  
!  
ip cef  
!  
!  
!  
no ipv6 cef  
multilink bundle-name authenticated  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
voice-card 0  
!  
crypto pki token default removal timeout 0  
!  
!  
!  
license udi pid CISCO2811 sn FHK1151F18T  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
  ip address 10.10.30.1 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet0/1  
  ip address 10.10.20.2 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet1/0  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/1  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/2  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/3
```

```
!  
interface FastEthernet1/4  
!  
interface FastEthernet1/5  
!  
interface FastEthernet1/6  
!  
interface FastEthernet1/7  
!  
interface FastEthernet1/8  
!  
interface FastEthernet1/9  
!  
interface FastEthernet1/10  
!  
interface FastEthernet1/11  
!  
interface FastEthernet1/12  
!  
interface FastEthernet1/13  
!  
interface FastEthernet1/14  
!  
interface FastEthernet1/15  
!  
interface GigabitEthernet1/0  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
!  
interface Vlan2  
  ip address 192.168.3.1 255.255.255.0  
!  
router rip  
  version 2  
  network 10.0.0.0  
  network 192.168.3.0  
!  
ip forward-protocol nd  
no ip http server  
no ip http secure-server  
!  
!  
!  
logging esm config  
!  
!  
!  
control-plane  
!  
!  
!  
!  
mgcp profile default  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4  
  password welcome01
```

```
login
transport input all
!
scheduler allocate 20000 1000
end
```

R_Landquart#

Konfiguration Router Chur - Aufgabe 5 - Dynamische Konfiguration mit OSPF: 3 Router, 6 Netze

```
R_Chur>enable
Password:
R_Chur#show run
Building configuration...

Current configuration : 1454 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Chur
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $l$PKwL$9h1QeNeYw8mW2DYzfVH4E1
enable password welcome
!
no aaa new-model
!
!
ip cef
!
!
!
voice-card 0
 no dspfarm
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 10.10.30.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
```



```
interface FastEthernet0/1
  ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
  shutdown
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet1/0
  switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet1/1
  switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet1/2
  switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet1/3
!
interface FastEthernet1/4
!
interface FastEthernet1/5
!
interface FastEthernet1/6
!
interface FastEthernet1/7
!
interface FastEthernet1/8
!
interface FastEthernet1/9
!
interface FastEthernet1/10
!
interface FastEthernet1/11
!
interface FastEthernet1/12
!
interface FastEthernet1/13
!
interface FastEthernet1/14
!
interface FastEthernet1/15
!
interface GigabitEthernet1/0
!
interface Vlan1
  no ip address
!
interface Vlan2
  ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
!
router ospf 1
  log-adjacency-changes
  network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0
!
!
!
ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
```

```

!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
    password welcome01
    login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

```

R_Chur#

Konfiguration Router Cazis - Aufgabe 5 - Dynamische Konfiguration mit OSPF: 3 Router, 6 Netze

```
R_Cazis#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1468 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Cazis
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$yagR$7C4ryopIuwKqSXF0CK8ip0
enable password welcome
!
no aaa new-model
!
!
ip cef
!
!
!
voice-card 0
no dspfarm
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
```

```
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
  ip address 10.10.10.2 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet0/1  
  ip address 10.10.20.1 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet1/0  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/1  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/2  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/3  
!  
interface FastEthernet1/4  
!  
interface FastEthernet1/5  
!  
interface FastEthernet1/6  
!  
interface FastEthernet1/7  
!  
interface FastEthernet1/8  
!  
interface FastEthernet1/9  
!  
interface FastEthernet1/10  
!  
interface FastEthernet1/11  
!  
interface FastEthernet1/12  
!  
interface FastEthernet1/13  
!  
interface FastEthernet1/14  
!  
interface FastEthernet1/15  
!  
interface GigabitEthernet1/0  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
!  
interface Vlan2  
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0  
!  
router ospf 1  
  log-adjacency-changes  
  network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0  
!  
ip forward-protocol nd
```

```

!
!
ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  password welcome01
  login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

```

R_Cazis#

Konfiguration Router Landquart - Aufgabe 5 - Dynamische Konfiguration mit OSPF: 3 Router, 6 Netze

```

R_Landquart#show run
Building configuration...

```

```

Current configuration : 1734 bytes
!
! Last configuration change at 08:24:59 UTC Mon Apr 10 2017
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Landquart
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
enable secret 5 $1$6n5q$1ONg3X7on434gL181a/LA1
enable password welcome
!
no aaa new-model
!
dot11 syslog
ip source-route
!
!
ip cef
!

```

```
!  
!  
no ipv6 cef  
multilink bundle-name authenticated  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
voice-card 0  
!  
crypto pki token default removal timeout 0  
!  
!  
!  
license udi pid CISCO2811 sn FHK1151F18T  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
  ip address 10.10.20.2 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet0/1  
  ip address 10.10.30.1 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet1/0  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/1  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/2  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/3  
!  
interface FastEthernet1/4  
!  
interface FastEthernet1/5  
!  
interface FastEthernet1/6  
!  
interface FastEthernet1/7  
!  
interface FastEthernet1/8  
!  
interface FastEthernet1/9  
!
```

```

interface FastEthernet1/10
!
interface FastEthernet1/11
!
interface FastEthernet1/12
!
interface FastEthernet1/13
!
interface FastEthernet1/14
!
interface FastEthernet1/15
!
interface GigabitEthernet1/0
!
interface Vlan1
  no ip address
!
interface Vlan2
  ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
!
router ospf 1
  network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0
!
ip forward-protocol nd
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
logging esm config
!
!
!
control-plane
!
!
!
!
mgcp profile default
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  password welcome01
  login
  transport input all
!
scheduler allocate 20000 1000
end

R_Landquart#

```

Konfiguration Router Chur - Aufgabe 6 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 4 Router, 8 Netze

```

R_Chur#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 957 bytes
!

```

```
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Chur
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
!
no aaa new-model
!
!
ip cef
!
!
!
voice-card 0
    no dspfarm
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
    ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
    duplex auto
    speed auto
!
interface FastEthernet0/1
    ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
    duplex auto
    speed auto
!
interface Serial1/0
    ip address 10.10.40.4 255.255.255.0
    no fair-queue
!
interface Serial1/1
    ip address 10.10.40.3 255.255.255.0
    encapsulation frame-relay
!
interface Serial1/2
    no ip address
    shutdown
!
interface Serial1/3
    no ip address
```

```

shutdown
!
router ospf 1
 log-adjacency-changes
 network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0
!
!
!
ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
control-plane
!
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
 login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

```

R_Chur#

Konfiguration Router Cazis - Aufgabe 6 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 4 Router, 8 Netze

```

R_Cazis#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 1468 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Cazis
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
enable secret 5 $1$iO65$YrCzGGJtdookM2LHWh.ct0
enable password welcome
!
no aaa new-model
!
!
ip cef
!
!
!
voice-card 0

```



```
no dspfarm
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
 ip address 10.10.20.1 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet0/1
 ip address 10.10.10.2 255.255.255.0
 duplex auto
 speed auto
!
interface FastEthernet1/0
 switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet1/1
 switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet1/2
!
interface FastEthernet1/3
 switchport access vlan 2
!
interface FastEthernet1/4
!
interface FastEthernet1/5
!
interface FastEthernet1/6
!
interface FastEthernet1/7
!
interface FastEthernet1/8
!
interface FastEthernet1/9
!
interface FastEthernet1/10
!
interface FastEthernet1/11
!
interface FastEthernet1/12
!
interface FastEthernet1/13
!
interface FastEthernet1/14
!
```

```

interface FastEthernet1/15
!
interface GigabitEthernet1/0
!
interface Vlan1
  no ip address
!
interface Vlan2
  ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
!
router ospf 1
  log-adjacency-changes
  network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0
!
ip forward-protocol nd
!
!
ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
control-plane
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
line aux 0
line vty 0 4
  password welcome01
  login
!
scheduler allocate 20000 1000
!
end

```

R_Cazis#

Konfiguration Router Landquart - Aufgabe 6 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 4 Router, 8 Netze

```

R_Landquart#show run
Building configuration...

```

```

Current configuration : 1734 bytes
!
! Last configuration change at 12:33:41 UTC Mon Apr 10 2017
!
version 15.1
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Landquart
!
boot-start-marker
boot-end-marker

```

```
!  
!  
enable secret 5 $1$doNe$kW6LaZ0c0Hh37TucIV2un1  
enable password welcome  
!  
no aaa new-model  
!  
dot11 syslog  
ip source-route  
!  
!  
ip cef  
!  
!  
!  
no ipv6 cef  
multilink bundle-name authenticated  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
voice-card 0  
!  
crypto pki token default removal timeout 0  
!  
!  
!  
license udi pid CISCO2811 sn FHK1151F18T  
!  
!  
!  
!  
!  
!  
interface FastEthernet0/0  
  ip address 10.10.30.1 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet0/1  
  ip address 10.10.20.2 255.255.255.0  
  duplex auto  
  speed auto  
!  
interface FastEthernet1/0  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/1  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/2  
  switchport access vlan 2  
!  
interface FastEthernet1/3
```

```
!  
interface FastEthernet1/4  
!  
interface FastEthernet1/5  
!  
interface FastEthernet1/6  
!  
interface FastEthernet1/7  
!  
interface FastEthernet1/8  
!  
interface FastEthernet1/9  
!  
interface FastEthernet1/10  
!  
interface FastEthernet1/11  
!  
interface FastEthernet1/12  
!  
interface FastEthernet1/13  
!  
interface FastEthernet1/14  
!  
interface FastEthernet1/15  
!  
interface GigabitEthernet1/0  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
!  
interface Vlan2  
  ip address 192.168.3.1 255.255.255.0  
!  
router ospf 1  
  network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0  
!  
ip forward-protocol nd  
no ip http server  
no ip http secure-server  
!  
!  
!  
logging esm config  
!  
!  
!  
control-plane  
!  
!  
!  
!  
mgcp profile default  
!  
!  
!  
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4  
  password welcome01  
  login  
  transport input all
```

```
!
scheduler allocate 20000 1000
end
```

R_Landquart#

Konfiguration Router Rothenbrunnen - Aufgabe 6 - Dynamische Konfiguration mit RIP: 4 Router, 8 Netze

```
R_Rothenbrunnen#show running-config
Building configuration...
```

```
Current configuration : 1264 bytes
!
version 12.4
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R_Rothenbrunnen
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
logging message-counter syslog
enable secret 5 $1$B0YE$dx2RseGYyaGHfQwmnnOLT0
enable password welcome
!
no aaa new-model
!
dot11 syslog
ip source-route
!
!
ip cef
!
!
no ipv6 cef
multilink bundle-name authenticated
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
!
```

```

voice-card 0
!
!
!
!
!
archive
  log config
  hidekeys
!
!
!
!
!
!
interface FastEthernet0/0
  ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto
!
interface FastEthernet0/1
  ip address 10.10.30.2 255.255.255.0
  duplex auto
  speed auto
!
interface Serial1/0
  ip address 10.10.40.2 255.255.255.0
  no fair-queue
!
interface Serial1/1
  ip address 10.10.40.2 255.255.255.0
!
interface Serial1/2
  no ip address
  shutdown
!
interface Serial1/3
  no ip address
  shutdown
!
router ospf 1
  log-adjacency-changes
  network 0.0.0.0 255.255.255.255 area 0
!
ip forward-protocol nd
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
!
!
!
!
control-plane
!
!
!
!
mgcp fax t38 ecm
mgcp behavior g729-variants static-pt
!
!
!

```

```
!  
!  
line con 0  
line aux 0  
line vty 0 4  
  password welcome01  
  login  
!  
scheduler allocate 20000 1000  
end
```

R_Rothenbrunnen#