

Seminararbeit

Erstellung und Dokumentation eines Netzwerkes
im Cisco Packet Tracer

Fakultät: Fachhochschule Vorarlberg, Dornbirn

Studiengang: B.Sc. Software Engineering

Modul: Computernetzwerke

Dozent: Adrian Essig

Student: Pascal Häfeli

Jahrgang: FTB-INF-VZ_25

Abgabedatum: 7.2.2026

Vorwort

Eigentlich sollte diese Arbeit nicht von mir alleine, sondern als Gruppenarbeit in Kooperation mit Niklas Kernbichler und Nathanael Sporeni erarbeitet werden. Allerdings gab es interne Uneinigkeiten bezüglich der finalen Umsetzung, weswegen wir uns darauf geeinigt haben, dass ich meine Abgabe separat tätige. Niklas hat mir erlaubt, seine Vorarbeit weiterzunutzen, weswegen es Ähnlichkeiten zwischen unseren Abgaben gibt. Da eine Gruppengrösse von ein bis drei Personen zulässig ist, hoffen wir, dass das kein Problem darstellen wird. Eine ähnliche Aussage sollte sich auch im Dokument von Niklas und Nathanael befinden.

Was habe ich an Vorarbeit übernommen?

- Die Grundstruktur des Netzwerks (Geräte, VLANs, Namen, Subnets)
- Struktur der Tabelle im Anhang (modifiziert)
- DHCP und DNS
- Das universelle Passwort (auf den neuen Switches neu eingerichtet)

Was habe ich verändert?

- Layer 3 Switches statt Layer 2 Switches
 - In der Aufgabenstellung war von „Layer 3 Devices“ die rede, was ich als „Layer 3 Switches“ interpretiert habe.
- Alle Konfigurationen der Layer 3 Switches
- Etherchannel
- DNS/DHCP-Server ist jetzt direkt am Switch0 angeschlossen, nicht mehr via den Router
- Fliesstext der Dokumentation ist komplett selbst verfasst worden.

Inhaltsverzeichnis

1. Subnets und VLANs.....	4
2. DHCP.....	5
3. DNS.....	5
4. Netzwerk Layout.....	5
5. Resilienz.....	6
6. Probleme.....	6
7. Anhang.....	7
7.1 VLANs and Subnets.....	7
7.2 IP Address Plan.....	7
7.3 Router.....	7
7.4 Switch1 – Upper Floor.....	8
7.5 Switch 2 – Lower Floor.....	8
7.6 DHCP – Pool.....	8
7.6 DNS.....	8
7.7 Universal Password.....	9

1. Subnets und VLANs

Die Subnets sind folgendermassen aufgeteilt:

- Employees
 - 192.168.10.0/24
 - VLAN: 10
- Testing
 - 192.168.20.0/24
 - VLAN: 20
- Servers
 - 192.168.30.0/24
 - VLAN: 30

Die Aufteilung in drei Subnets ist von der Aufgabenstellung so vorgegeben und hat den Vorteil, dass reguläre Angestellte ihren eigenen IP-Adressraum haben, der nicht von Testgeräten, die oft ersetzt werden oder neue IPs erhalten, aufgebraucht wird. Server erhalten ebenfalls ihren eigenen Adressraum.

/24er Adressen werden verwendet, da das Unternehmen bereits 100 Angestellte beschäftigt und wachsen können muss. Mit einer /25er Adresse wären bis zu 126 Adressen verfügbar, was zum aktuellen Zeitpunkt ausreichen würde, aber in ein paar Jahren werden vielleicht mehr neue Arbeitskräfte eingestellt oder vielleicht haben einzelne Arbeitskräfte auch mehrere Geräte mit eigenen IPs, womit mehr Adressen benötigt werden. Entsprechend ergibt eine /24er Adresse mit bis zu 254 Adressen mehr Sinn. Bei Testgeräten und Servern ist von dieser Strategie nicht abgewichen worden, da aus der Aufgabenstellung nicht herauszulesen ist, wie viele Adressen benötigt werden. Es ist aber denkbar, dass kleinere Adressräume ausreichen würden – das hängt vom Bedarf an Servern und Testgeräten des Unternehmens ab.

Die VLANs sind nach den zugewiesenen IP-Adressen benannt, um sie sich leichter merken zu können, hätten aber auch anders gewählt werden können.

2. DHCP

Der DHCP-Server ist direkt mit dem Switch0 auf dem ersten Stock verbunden und vergibt Adressen ab 192.168.10.30 für Angestellte und 192.168.20.30 für Testgeräte. Die Adressen werden nicht direkt ab .1 vergeben, da bei den Layer 3 Switches Interfaces für die verschiedenen VLANs benötigt werden, womit z.B. .1 und .2 bereits von den beiden Switches eingenommen werden, bei jedem der drei VLANs bzw. Subnets. Falls die Firma weiter wächst und deshalb zusätzliche Switches benötigt (bzw. sie benötigt auf jeden Fall weitere Switches, da ein Switch nur über 24 Fast Ethernet-Ports verfügt, was für 100 Angestellte selbst mit zwei Switches zu wenig ist), gibt es noch weitere Adressen für bis zu 27 zusätzliche Switches, was auf jeden Fall ausreichen sollte. Auch können bei Bedarf weitere Adressen manuell vergeben werden.

Server erhalten statische Adressen, da diese sich nicht ändern dürfen, ansonsten wäre ein Server nicht mehr jederzeit unter derselben IP erreichbar.

3. DNS

Wie in der Aufgabenstellung gefordert, wurde dem DNS-Server, der auch der DHCP-Server ist, ein Domain Name „dhcpcdns“ zugewiesen. Da beim Setup von DHCP jeweils auch die IP des Servers als Adresse des DNS-Servers hinterlegt wurde, wird diese jetzt auch automatisch zusammen mit der IP für einen PC eingestellt, womit jeder PC, der via DHCP eine IP erhält auch DNS nutzen kann. Den Servern musste die IP des DNS-Servers manuell hinterlegt werden, da diese nicht via DHCP sondern statisch Adressen erhalten.

4. Netzwerk Layout

Das Netzwerk ist aufgebaut wie in der Aufgabenstellung gefordert: Ein Switch für den ersten Stock, verbunden via Etherchannel mit einem zweiten im Erdgeschoss. An beiden Switches wurden mehrere Geräte aus den Subnets Testing (.20) und Employees (.10) angehängt. Der Serverraum steht im ersten Stock, somit sind die Server am Switch auf ihrer Etage (Switch0) angeschlossen. Der Router ist ebenfalls an diesen „Main Switch“ angeschlossen. Die Switches und der Router sind mit dem universellen Passwort „CompanyNet“ gesichert.

Bei diesem Layout ist es möglich, weitere Switches an den Main Switch anzuhängen, um Kapazitäten für zusätzliche Geräte zu schaffen.

Wie gefordert können die Geräte der Angestellten und Testgeräte miteinander kommunizieren. Auch Server können mit diesen kommunizieren, was für Services wie z.B. DHCP notwendig ist. Entsprechend können via Trunking alle Geräte der drei VLANs miteinander kommunizieren, egal, an welchem Switch sie angehängt sind. Da Layer 3 Switches verwendet wurden, war Trunking alleine aber nicht genug. Zusätzlich mussten Interfaces mit eigenen IP-Adressen für jedes VLAN eingerichtet werden – die Geräte können nur diese pingen, nicht den Switch selbst. Damit die Packets korrekt von einem Switch zum nächsten weitergeleitet werden, wurden als Next Hop die jeweiligen Interfaces für die VLANs auf dem nächsten Switch angegeben. Damit Geräte, die noch über keine IP verfügen, dennoch vom DHCP, der ebenfalls in einem separaten VLAN ist, eine IP erhalten können, wurde dessen IP als IP Helper Address hinterlegt. Als Trunks wurden die Ports des Etherchannels verwendet.

Falls Server nicht von Mitarbeitern erreicht werden sollten, kann Trunking für diese deaktiviert werden, dann aber muss der DHCP in ein anderes VLAN, was für die Server kein Problem wäre, da diese statische Adressen erhalten.

5. Resilienz

Damit das Netzwerk auch noch funktioniert, wenn es neu gestartet werden muss, wurde die Startup Config mit dem Command „copy running-config startup-config“ gespeichert. So werden die Geräte direkt dieselben Einstellungen verwenden, die anfangs eingestellt wurden. Kommt es also zu einem Stromausfall, wird während diesem ohne Notstromgenerator gar nichts funktionieren, sobald aber die Geräte wieder mit Strom versorgt werden, können diese neu gestartet werden und müssen nicht neu aufgesetzt oder eingestellt werden.

6. Probleme

Es gab auf technischer Ebene keine Probleme, die bis jetzt nicht behoben worden sind, bis auf eines. Es beeinträchtigt die Funktion des Netzwerks nicht, aber eigentlich sollten für den Etherchannel Fa0/23-24 verwendet werden, nicht Fa0/21-22. Auf diese beiden Ports wurde ausgewichen, da in vorherigen Versuchen, den Etherchannel einzurichten, Layer 3 Konfigurationen auf den Ports Fa0/23-24 vorgenommen wurden, die jetzt scheinbar Trunking verhindern. Es wurde versucht, mit dem Command „Switch#: default interface fa0/24“ (bzw. „fa0/23) die Einstellungen rückgängig zu machen, aber aus einem unbekannten Grund hat das nicht funktioniert. Um nicht alle Änderung mit show running configs anschauen und manuell rückgängig machen zu müssen, wurden einfach zwei andere Ports verwendet, deren Einstellungen bis dahin nicht verändert worden waren.

7. Anhang

7.1 VLANs and Subnets

VLAN	Name	Puurpose	Subnet	Gateway
10	Employees	Regular Employees	192.168.10.0/24	192.168.10.1
20	Testing	Testing Devices	192.168.20.0/24	192.168.20.1
30	Servers	Servers	192.168.30.0/24	192.168.30.1

7.2 IP Address Plan

Device	Interface	IP Address	Notes
Router	G0/0.10	192.168.10.1	VLAN 10 gateway
Router	G0/0.20	192.168.20.1	VLAN 20 gateway
Router	G0/0.30	192.168.30.1	VLAN 30 gateway

7.3 Router

Connection to	Port
Switch0	Gig0/1

7.4 Switch1 – Upper Floor

Connection to	Port	VLAN
Router	Gig0/1	Trunk 10, 20, 30
Switch1	Fa0/21, Fa0/22	Trunk 10, 20, 30
Server1	Fa0/1	30
Server2	Fa0/2	30
Testing1	Fa0/3	20
Employee1	Fa0/4	10

Server0	Fa0/5	30
----------------	-------	----

7.5 Switch 2 – Lower Floor

Connection to	Port	VLAN
Switch1	Fa0/21, Fa0/22	Trunk 10, 20, 30
Employee2	Fa0/1	10
Employee3	Fa0/2	10
Testing2	Fa0/3	20
Testing3	Fa0/4	20

7.6 DHCP – Pool

Network	Mask	Gateway	DNS	Start IP
192.168.10.0	255.255.255.0	192.168.10.1	192.168.30.10	192.168.10.50
192.168.20.0	255.255.255.0	192.168.20.1	192.168.30.10	192.168.20.50

7.6 DNS

Name: dhcpdns

Address: 192.168.30.10

7.7 Universal Password

CompanyNet