Titel: Labor01 – Einführung

Klasse: 4BHIF

Name: Haiden

Gruppe: 01

Aufgabe: 06.10.2020 Abgabe: 20.10.2020

Inhaltsverzeichnis

[1 Theorie-Teil 1](#_Toc54083641)

[1.1 Das Betriebssystem des Routers: Cisco IOS 1](#_Toc54083642)

[1.1.1 Architektur 1](#_Toc54083643)

[1.1.2 Release-Trains 1](#_Toc54083644)

[1.2 Serielle Datenübertragung (RS232) 2](#_Toc54083645)

[1.2.1 Prinzip der Datenübertragung 2](#_Toc54083646)

[1.3 Die Schnitstelle 2](#_Toc54083647)

[1.3.1 Heute 2](#_Toc54083648)

[2 Übergabe 3](#_Toc54083649)

[2.1 Verkabeln laut Angabe. Welche Kabel werden wo eingesetzt? Übernahme der Struktur ins Protokoll. 3](#_Toc54083650)

[2.1.1 Eingesetzte Kabel 3](#_Toc54083651)

[2.1.2 Struktur 3](#_Toc54083652)

[2.2 Vergabe eines Routernamens 3](#_Toc54083653)

[2.3 MOTD setzen 3](#_Toc54083654)

[2.4 Führen Sie den Befehl „show version“ aus Welche IOS Version ist installiert? Welches File wird gebootet? Wo ist es gespeichert? Wieviel Speicher (RAM, Flash,…) hat Ihr Router? 4](#_Toc54083655)

[2.4.1 Global Configuration Register 5](#_Toc54083656)

[2.5 Konfigurieren der IP Adressen und der seriellen Verbindungen. Welcher Seite ist DCE/DTE. Wer liefert den Clock? Zeichen Sie die Struktur ins Protokoll. Erklären Sie die Begriffe! 5](#_Toc54083657)

[2.5.1 Struktur 5](#_Toc54083658)

[2.5.2 Ping Test: 6](#_Toc54083659)

[2.6 Vergabe von Passwörtern 6](#_Toc54083660)

[2.6.1 Aktivieren sie den ssh Zugang. 6](#_Toc54083661)

[2.7 Maximale Clock-Rate herausfinden 7](#_Toc54083662)

[2.8 Speichern der aktuellen Konfiguration 7](#_Toc54083663)

[2.9 Testen Sie die Routerverbindung mit SSH. Ist ein Zugriff per Telnet noch möglich? Wenn ja, deaktivieren sie diesen. 11](#_Toc54083664)

[2.9.1 Telnet: 11](#_Toc54083665)

[2.9.2 Testen von SSH 11](#_Toc54083666)

# Theorie-Teil

## Das Betriebssystem des Routers: Cisco IOS

IOS, auch Internetnetwork Operating System genannt, ist ein von Cisco entwickeltes und auf ihren Geräten (vor allem Switches und Routern) vertriebenes Betriebssystem. Es hat ein kommandozeilen-basiertes Interface auf das per SSH, Telnet oder über ein spezielles serielles Kabel zugegriffen wird. Es wird benutzt um verschiedene Dinge, wie Routing, Firewall & Switching an einem Cisco Router oder Switch zu konfigurieren und zu warten.

### Architektur

IOS ist monolithisch aufgebaut, d.h. alle wichtigen Funktionen laufen im Kernel Modus. Da hier kein Kontext-Switching zwischen User-Mode und Kernel Mode notwendig ist, ist die Performance höher. Die Architektur ist auch den für damalige Verhältnisse langsamen Hardware-Spezifikationen der Router aus den 1980er-Jahren geschuldet. Es wurde damals auf Routern mit 256KB RAM betrieben.

Beim Start wird das IOS Image vom Flash Speicher in den Hauptspeicher entpackt und danach gestartet, bei älteren Modellen startet das IOS Image direkt vom Flash Speicher.

Um die maximale Performance aus der limitierten Hardware herauszuholen, haben Prozesse direkten Zugriff auf die Hardware. Es gibt keinen Speicherschutz zwischen Prozessen. Der Kernel von IOS macht kein Swapping oder Paging wie man es von heutigen, modernen Kernels (NT, Linux, Darwin,…) gewohnt ist. Der ganze physikalische Adressraum ist in einen einigen virtuellen Adressraum gemapped.

Der Vorteil dieser Architektur ist die Performance, die man so ohne Aufgaben wie Sheduling oder Speicherschutz rausholen kann. Der Nachteil darin liegt aber, dass ein einziger Prozess, welcher eine falsche Aktion ausführt, das ganze System zum Abstürzen bringen kann. Außerdem können Prozesse Daten von anderen Prozessen aufgrund des fehlenden Speicherschutzes überschreiben.

### Release-Trains

Release-Trains gab es bis IOS Version 12.4. Sie waren einzelne, auf spezielle Anwendungsgebiete zugeschnittene Versionen der Software, z.B. eine Version zugeschnitten für ISPs (Internet Service Provider).

* Mainline-Train: Der stabilste Train, da er nur Bugfixes und Sicherheitsupdates in seiner Lebenszeit erhält.
* (T)-echnology-Train: bekommt immer die neusten Features und Bug Fixes in seinem Lebenszyklus, ist daher aber potenziell weniger stabil als der erprobte Mainline-Train. Wird nicht empfohlen für produktive Umgebungen, außer es wird dringend ein neues Feature gebraucht.
* S – Service Provider-Train: Speziell angepasste Version der Router-Software für Core-Router für Internet Service Provider.

Mit der Version 15 wurden alle Trains in einen einzigen vereint, in den M/T-Train.

*Quelle:* [*https://en.wikipedia.org/wiki/Cisco\_IOS*](https://en.wikipedia.org/wiki/Cisco_IOS)

## Serielle Datenübertragung (RS232)

Quelle: <https://kompendium.infotip.de/rs-232-die-serielle-schnittstelle.html>

Serielle Schnittstellen dienen zum physischen Datenaustausch zwischen zwei Geräten, welche mit seriellen Schnittstellen ausgestattet sind. Die Datenbits werden dabei nicht parallel wie z.B. bei USB oder Firewire, sondern seriell, d.h. hintereinander, übertragen.

RS232 eignet sich zum Anschluss von Kassageräten, Druckern, Messgeräten und vielem mehr. Bis USB erschien, war quasi jeder PC mit so einer Schnittstelle ausgestattet. Die hohen Übertragungsraten von USB setzten RS232 jedoch ein Ende und so wird er Legacy Port nur noch in speziellen Anwendungsszenarien genutzt.

### Prinzip der Datenübertragung

Bei der RS232-Verbindung erfolgt die Übertragung der Daten asynchron, das bedeutet, dass das Taktsignal nicht mitübertragen wird. Der Empfänger muss sich das Taktsignal aus dem Datenstrom wiedergewinnen. ­

Pegeländerungen werden durch das Abtasten des empfangenen Signals erkannt. Die Synchronisiation wird dann mit Start und Stopp Bits im Datenstrom vorgenommen. Vor dem Start der Übertragung gilt der Wert 1. Zu Beginn der Übertragung wird der logische Wert 0 gesendet und damit signalisiert man den Beginn der Übertragung, die Nutzerdaten werden gesendet und das Ende wird mit dem Stopp-Bit „1“ signalisiert. Die Dauer ist abhängig von der eingestellten Bitrate.

Der RS232 Standard definiert nicht, wie die zu übertragenden Daten genau übertragen werden. Dinge wie Datenrate, Zeichenkodierung usw… müssen vor Übertragung zwischen Sender und Empfänger ausgehandelt oder eingestellt werden. Die serielle Schnittstelle eines PCs verwendet sieben bis acht Bit lange ASCII-Werte als Nutzdaten. Diesen Nutzdaten folgt ein Paritätsbit zur Fehlererkennung.

## Abb. 7: Pinbelegung der Geräteanschlussstecker ("Male")Die Schnitstelle

DTE (Digital Terminal Equipment) sind Geräte, die die Daten empfangen oder senden können, aber nicht weiterleiten können. Der Anschluss ist immer als „male“, d.h. als Stiftleiste ausgelegt.

DCE sind Geräte, die Daten empfangen und sie ohne Verarbeitung an andere Geräte weiterleiten. Ihr Anschluss ist als Buchse, auch als „female“ bezeichnet, ausgelegt.

Die klassische RS232 ist 25-polig. Da aber in der EDV nicht alle Signale, die der Standard beherbergt, gebraucht werden, hat sich ein kleinerer, 9-poliger Anschluss durchgesetzt. Der Hauptunterschied besteht darin, dass der 25-polige Anschluss 2 Datenkanäle beinhaltet, der 9-polige nur einen zur Verfügung stellt.

### Heute

Die Schnittstelle wird heutzutage nur mehr für spezielle Anwendungen, wie Industrieanlagen, eingesetzt und wurde durch schnellere Anschlüsse wie Firewire, Ethernet und USB ersetzt. Sie erlauben größere Übertragungsraten, größere Reichweiten und sind weitaus weniger störanfällig.

# Übergabe

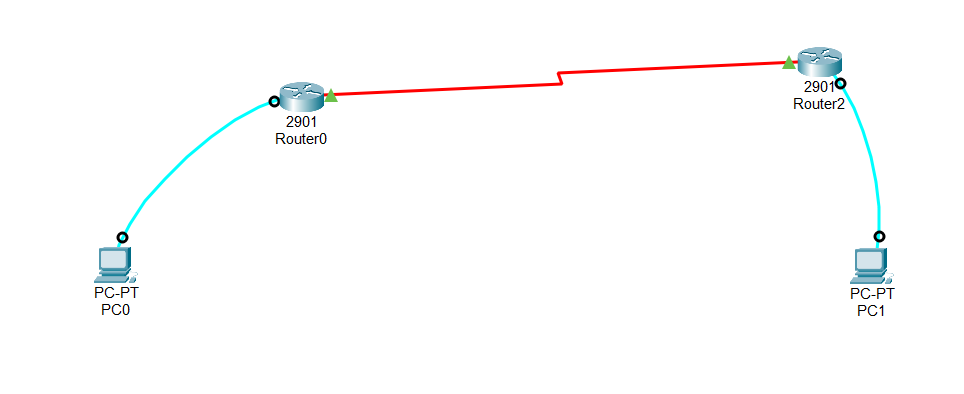
## Verkabeln laut Angabe. Welche Kabel werden wo eingesetzt? Übernahme der Struktur ins Protokoll.

### Eingesetzte Kabel

* Rollover-Kabel von Router zu PC.
* Serielles Kabel (DTE+DCE) von Router zu Router.

### Struktur

Der Router und der Computer sind wie in folgendem Modell verkabelt:



## Vergabe eines Routernamens

Damit man den Namen des Routers ändern kann, muss man zuerst mit enable in den Privileged Mode wechseln und dann per configure terminal in den Global Configuration Mode, wo man den Hostnamen (den Namen des Routers) ändern kann. Dies geschieht mit dem Befehl hostname <NAME>.

Router>enable

Router#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

Router(config)#hostname HAIDEN

HAIDEN(config)#

## MOTD setzen

Um eine MOTD (Message Of The Day) zu setzen, gibt man banner motd #<CUSTOM MODT># im Global Configuration Mode ein. Dabei ist es wichtig, die Message zwischen die beiden Delimiter # zu setzen, damit weiß die CLI wo die Message anfängt und aufhört.

HAIDEN(config)#banner motd #Dies ist meine eigene MOTD, lol.#

Nach einem erneuten Login:

Dies ist meine eigene MOTD, lol.

HAIDEN>

Um eine Login Nachricht zu setzen, gibt man den Befehl banner login #<MSG># im Global Configuration Mode ein. Er wird beim Herstellen einer SSH Verbindung vor der Passwort-Abfrage angezeigt.

HAIDEN(config)#banner login #Dies ist eine Login Nachricht#

HAIDEN>ssh -l ciscossh 192.168.0.1

Dies ist eine Login Nachricht

Password:

Dies ist meine eigene MOTD, lol.

ROUTER2>

## Führen Sie den Befehl „show version“ aus Welche IOS Version ist installiert? Welches File wird gebootet? Wo ist es gespeichert? Wieviel Speicher (RAM, Flash,…) hat Ihr Router?

Durch diesen Befehl bekommt man eine große Ausgabe.

Die Versionsnummer, die auf meinem Router installiert ist, ist die Nummer 15.4:

Cisco IOS Software, C2900 Software (C2900-UNIVERSALK9-M), Version 15.4(3)M1, RELEASE SOFTWARE (fc1)

Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport

Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.

Compiled Sat 25-Oct-14 03:34 by prod\_rel\_team

Es wird folgende Datei gebootet:

System image file is "flash0:c2900-universalk9-mz.SPA.154-3.M1.bin"

Die Datei ist auf dem Flash Speicher des Routers gespeichert und wird beim Start dekompressiert.

Der RAM ist insgesamt 512MB groß, er ist aufgeteilt in I/O und Processor Memory:

Cisco CISCO2901/K9 (revision 1.0) with 446464K/77824K bytes of memory.

Er hat insgesamt 256MB an Flash-Speicher:

255488K bytes of ATA System CompactFlash 0 (Read/Write)

### Global Configuration Register

Configuration register is 0x2102

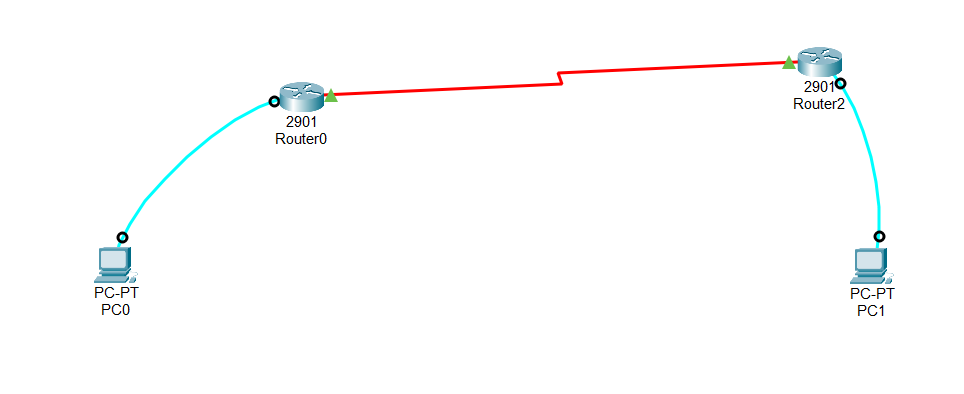
Bedeutung:

* Ignores Break
* Lädt das CISCO IOS Image von der Flash Disk
* 9600 baud Konsolenrate

## Konfigurieren der IP Adressen und der seriellen Verbindungen. Welcher Seite ist DCE/DTE. Wer liefert den Clock? Zeichen Sie die Struktur ins Protokoll. Erklären Sie die Begriffe!

Ich bin DCE, mein Nachbar ist DTE. Da ich DCE bin, liefere ich die Clockrate.

### Struktur



HAIDEN(config)#interface Serial0/0/1

HAIDEN(config-if)#clock rate 64000

HAIDEN(config-if)#ip address 192.168.0.2 255.255.255.0

HAIDEN(config-if)#no shutdown

HAIDEN(config-if)#description link to isp

HAIDEN(config-if)#exit

### Ping Test:

HAIDEN#ping 192.168.0.1

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.0.1, timeout is 2 seconds:

!!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/28/28 ms

## Vergabe von Passwörtern

Secret Passwort: class

Enable Passwort: cisco

Consolen Passwort: ciscocon

### Aktivieren sie den ssh Zugang.

SSH User: ciscouser

Passwort: ciscossh

HAIDEN#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

HAIDEN(config)#username ciscouser

HAIDEN(config)#username ciscouser password ciscossh

HAIDEN(config)#ip domain name nvs.lan

HAIDEN(config)#crypto key generate rsa

The name for the keys will be: HAIDEN.nvs.lan

Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 4096 for your

General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take

a few minutes.

How many bits in the modulus [512]:

% Generating 512 bit RSA keys, keys will be non-exportable...

[OK] (elapsed time was 1 seconds)

HAIDEN(config)#

\*Oct 6 07:49:31.319: RSA key size needs to be atleast 768 bits for ssh version 2

\*Oct 6 07:49:31.319: %SSH-5-ENABLED: SSH 1.5 has been enabled

HAIDEN(config)#line vty 0 4

HAIDEN(config-line)#login local

HAIDEN(config-line)#transport input ssh

## Maximale Clock-Rate herausfinden

Um die maximale CLock Rate herauszufinden, gibt man im Interface Konfigurations-Modus clock rate ? ein. Dann bekommt man eine Liste von Clock-Rates ausgegeben. Die höchste Clock Rate ist hierbei 8000000.

HAIDEN(config-if)#clock rate ?

Speed (bits per second)

1200

…

64000

…

8000000

<300-8000000> Choose clockrate from list above

## Speichern der aktuellen Konfiguration

HAIDEN#show run

Building configuration...

Current configuration : 1397 bytes

!

! Last configuration change at 07:31:53 UTC Tue Oct 6 2020

!

version 15.4

service timestamps debug datetime msec

service timestamps log datetime msec

no service password-encryption

!

hostname HAIDEN

!

boot-start-marker

boot-end-marker

!

!

enable secret 5 $1$3D3K$1taJaNBnAF/Y2dmTa.eM30

enable password cisco

!

no aaa new-model

memory-size iomem 15

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

!

ip cef

no ipv6 cef

multilink bundle-name authenticated

!

!

cts logging verbose

!

!

license udi pid CISCO2901/K9 sn FCZ1850C2DC

!

!

!

redundancy

!

!

!

!

!

!

interface Embedded-Service-Engine0/0

no ip address

shutdown

!

interface GigabitEthernet0/0

no ip address

shutdown

duplex auto

speed auto

!

interface GigabitEthernet0/1

no ip address

shutdown

duplex auto

speed auto

!

interface Serial0/0/0

no ip address

shutdown

clock rate 2000000

!

interface Serial0/0/1

description link to isp

ip address 192.168.0.2 255.255.255.0

clock rate 64000

!

ip forward-protocol nd

!

no ip http server

no ip http secure-server

!

!

!

!

!

control-plane

!

!

banner login ^CDies ist eine Login Nachricht

^C

banner motd ^CDies ist meine eigene MOTD, lol.^C

!

line con 0

password ciscocon

login

line aux 0

line 2

no activation-character

no exec

transport preferred none

transport output pad telnet rlogin lapb-ta mop udptn v120 ssh

stopbits 1

line vty 0 4

login

transport input none

!

scheduler allocate 20000 1000

!

end

## Testen Sie die Routerverbindung mit SSH. Ist ein Zugriff per Telnet noch möglich? Wenn ja, deaktivieren sie diesen.

### Telnet:

HAIDEN>telnet 192.168.0.1

Trying 192.168.0.1 ...Open

[Connection to 192.168.0.1 closed by foreign host]

Der Router am anderen Ende (Packet Tracer) verweigert die Verbindung per Telnet und schließt diese.

### Testen von SSH

HAIDEN>ssh -l ciscouser 192.168.0.1

Password:

dies ist eine motd

ROUTER2>