



# Laboratory II

**Dorfer Manuel**

**Reschenhofer Andreas**

**Schörghofer Fabian**

Course: Netzzuverlässigkeit und Virtualisierung

Lecturer: Mag. DI Ulrich Pache, BSc

07.06.2017

# Table of Contents

<b>List of Abbreviations</b>	<b>1</b>
<b>1 Ausgangslage</b>	<b>2</b>
<b>2 Topologie und IP-Adressen</b>	<b>3</b>
<b>3 Switch und Routerkonfiguration</b>	<b>5</b>
3.1 Switch . . . . .	5
3.2 Router . . . . .	5
<b>4 Cacti</b>	<b>6</b>
<b>5 Check_MK</b>	<b>7</b>
5.1 Switches . . . . .	7
5.2 Router . . . . .	7
5.3 Server . . . . .	8

## List of Abbreviations

<b>VLAN</b>	Virtual Local Area Network
<b>VM</b>	Virtual Machine
<b>OSPF</b>	Open Shortest Path First
<b>IP</b>	Internet Protocol
<b>SNMP</b>	Simple Network Management Protocol

# 1 Ausgangslage

Ein Netzwerkmanagement für ein kleines Netzwerk soll eingerichtet werden. Dafür werden die Tools Cacti und Check\_MK verwendet, die auf einer Ubuntu Virtual Machine (VM) installiert werden. Die Router und Switches sollen mittels Simple Network Management Protocol (SNMP) überwacht werden. Die Server werden mittels des Check\_MK-Agents überwacht.

## 2 Topologie und IP-Adressen

Wie in Abbildung 2.1 zu erkennen, wurden für jede Gruppe ein Router mit Switch und den dazugehörigen Servern(VMs) in Betrieb genommen.

Unsere Gruppe hatte die Aufgabe den Standort Innsbruck zu betreuen. Dass heißt, es wurde das Subnetz mit den Internet Protocol (IP) Adressen und dem Gruppenkürzel 5 ausgewählt (z.B. 172.16.5.0/30).

Auf den beiden zur Verfügung gestellten VMs, lief jeweils eine Ubuntu 16.04 LTS 64 Bit Version. Für **Cacti** (siehe Kapitel 4) und **Check\_MK** (siehe Kapitel 5) wurden getrennte VM verwendet. Näheres dazu in den folgenden Kapiteln.

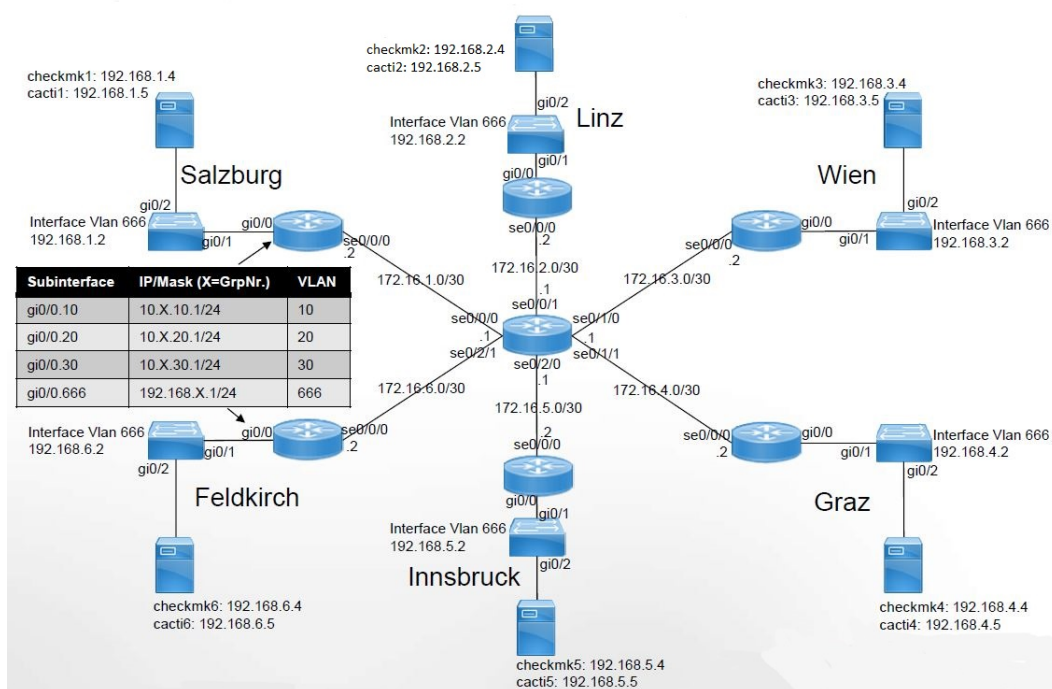


Figure 2.1: Topologie des Netzwerks (aus Moodle)

- IP Adresse: 192.168.5.15
- Subnetzmaske: 255.255.255.0
- Gateway: 192.168.5.1
- DNS-Server: 193.170.110.64

- Mit Putty kann per SSH auf den Check\_MK Server (Ubuntu 16.04 LTS 64 Bit) mit der IP 192.168.5.4 zugegriffen werden.
  - Username: nzv
  - Passwort: nzvlab

## 3 Switch und Routerkonfiguration

Auf den Routern und Switches wurde SNMP konfiguriert. Der Zugriff sollte auf read-only eingestellt werden. Die Community wurde entsprechend dem zugewiesenen Städtenamen konfiguriert, in diesem Fall "innsbruck".

### 3.1 Switch

```
1 snmp-server community innsbruck RO
2 snmp-server enable traps snmp authentication linkdown
3   linkup coldstart warmstart
4 snmp-server enable traps transceiver all
5 snmp-server enable traps call-home message-send-fail
6   server-fail
7 snmp-server host 192.168.5.4 version 2c innsbruck
```

Listing 3.1: SNMP-Config Switch

Die Traps werden an den Check\_MK server übertragen.

### 3.2 Router

Beim Router wurde SNMP mitsamt allen Traps aktiviert.

```
1 snmp-server community innsbruck RO
2 snmp-server enable traps snmp authentication linkdown
3   linkup coldstart warmstart
4 snmp-server enable traps vrrp
5 snmp-server enable traps transceiver all
6 ...
7 snmp-server host 192.168.5.4 version 2c innsbruck
```

Listing 3.2: SNMP-Config Router

Die Konfiguration ist ähnlich wie schon beim Switch, auch hier werden die Traps an den gleichen Server übertragen.

## 4 Cacti

Auf dem Ubuntu-Server (IP: 192.168.5.5) wurde Cacti installiert. Die Installation gestaltet sich sehr einfach, da bereits ein Paket vorliegt. So genügt `apt-get install cacti` um Cacti zu installieren.

Im Webinterface wurden anschließend die beiden Netzwerkkomponenten hinzugefügt. Cacti wertet dann die SNMP-Werte aus und kann sie grafisch darstellen.

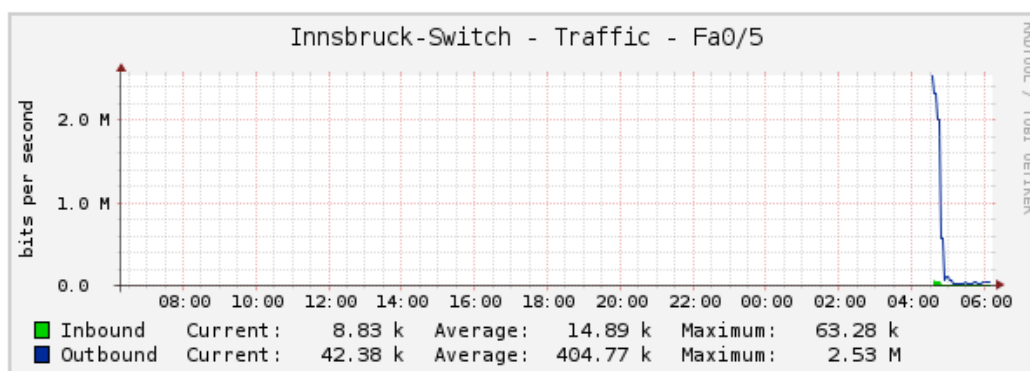


Figure 4.1: Netzwerkauslastung am Switch

In Abbildung 4.1 sieht man die Auslastung an Port 5 des Switches kurz nachdem ein Video gestreamt wurde.

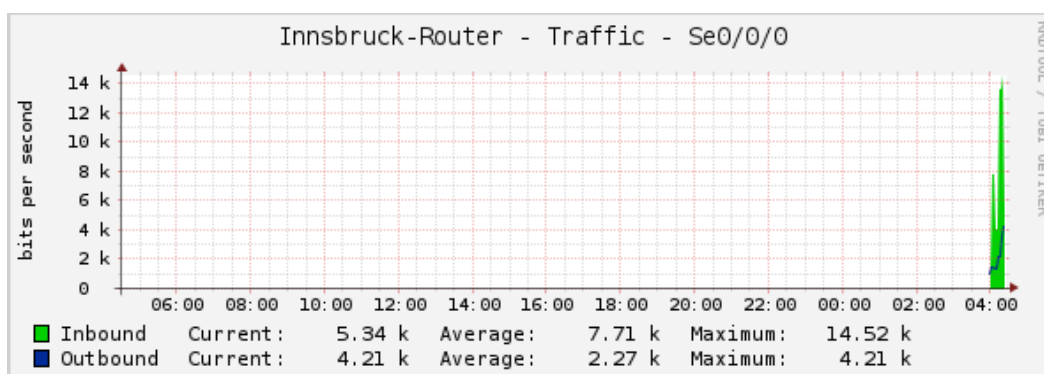


Figure 4.2: Netzwerkauslastung am Router

Auch der serielle Uplink am Router kann grafisch dargestellt werden, wie in Abbildung 4.2 zu sehen ist.



## 5 Check\_MK

### 5.1 Switches

Um nun die EtherChannel Technologie zu realisieren wurden die Ports "FastEthernet 23 und 24" verwendet. Diese werden als sogenannte "Trunk Links" konfiguriert.

```
1 interface FastEthernet0/24
2   switchport trunk allowed vlan 10,20,30
3   switchport mode trunk
4   channel-protocol lacp
5   channel-group 1 mode active
```

Listing 5.1: Setting EtherChannel on a switch

Des weiteren wurden die verschiedenen Virtual Local Area Network (VLAN)s, die auf den jeweiligen Switches hängen, eingestellt.

```
1 interface Vlan10
2   ip address 192.168.5.254 255.255.255.0
3   !
4 interface Vlan20
5   ip address 192.168.15.254 255.255.255.0
```

Listing 5.2: VLAN Konfiguration auf Switch 1

### 5.2 Router

Als internes Routing Protokoll wurde Open Shortest Path First (OSPF) verwendet. Um OSPF richtig zu konfigurieren muss jedem Router eine eindeutige "router-id" zugewiesen werden, sowie alle bekannten Netze in der entsprechenden Area eingetragen werden.

```
1 router ospf 10
2   router-id 1.1.1.1
3   network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
4   network 172.16.5.0 0.0.0.3 area 0
5   network 192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
6   network 192.168.15.0 0.0.0.255 area 0
```

Listing 5.3: OSPF Konfiguration auf Router 1

### 5.3 Server

Nach dem hinzufügen der einzelnen Hardware sowie dem Eintragen der Community Names der anderen Gruppen, konnte eine schöne Übersicht über alle zu überwachenden Geräte angezeigt werden (siehe Bild 5.1).



















state	Host	Icons	OK	Wa	Un	Cr	Pd
UP	Backbone	 	1	1	0	0	0
UP	cacti1	 	1	1	0	0	0
UP	cacti2	 	1	1	0	0	0
UP	cacti3	 	1	1	0	0	0
UP	cacti4	 	1	1	0	0	0
UP	cacti5	 	1	1	0	0	0
UP	checkmk1	 	1	1	0	0	0
UP	checkmk2	 	1	1	0	0	0
UP	checkmk3	 	1	1	0	0	0
UP	checkmk4	 	1	1	0	0	0
UP	checkmk5	 	1	1	0	0	0
UP	gw-innsbruck-192-168-5-1	 	1	1	0	0	0
UP	innsbruck-router	 	1	1	0	0	0
UP	innsbruck-switch	 	1	1	0	0	0
UP	linz-router	 	1	1	0	0	0
UP	linz-switch	 	1	1	0	0	0
UP	salzburg-router	 	1	1	0	0	0
UP	salzburg-switch	 	1	1	0	0	0
UP	wien-router	 	1	1	0	0	0
UP	wien-switch	 	1	1	0	0	0

Figure 5.1: Übersicht aller gemonitorten Geräte

Zum Anzeigen der vom Router bzw. Switch gesendeten SNMP-Traps musste zuvor ein "Ruleset" definiert werden. Mit den definierten Rule kann angegeben werden, welche Nachrichten relevant für das Unternehmen/Netzwerk sind und welche Nachrichten ignoriert werden können.

Anschließend können in der Event Console vom Check\_MK Server die SNMP-Traps angezeigt werden, wie Bild 5.2 zeigt. Hier zu sehen ist das "down" gehen des FastEthernet Interfaces 05 vom Switch.






9		OK	(no Service level)	192.168.5.2	_12	1.3.6.1.4.1.9.9.43.2.0.1	Uptime: 23 hours, 5 min, 1.3.6.1.4.1.9.9.43.1.1.6.1.3.10: 1, 1.3.6.1.4.1.9.9.43.1.1.6.1.4.10: 2, 1.3.6.1.4.1.9.9.43.1.1.6.1.5.10: 3	143 s	1
10		OK	(no Service level)	192.168.5.1	_12	1.3.6.1.6.3.1.1.5.3	Uptime: 22 hours, 26 min, 1.3.6.1.2.1.2.2.1.1.14: 14, 1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.14: Loopback0, 1.3.6.1.2.1.2.2.1.3.14: 24, 1.3.6.1.4.1.9.2.2.1.1.20.14: administratively down	111 s	1
11		OK	(no Service level)	192.168.5.2	_12	1.3.6.1.6.3.1.1.5.3	Uptime: 23 hours, 7 min, 1.3.6.1.2.1.2.2.1.1.10005: 10005, 1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.10005: FastEthernet0/5, 1.3.6.1.2.1.2.2.1.3.10005: 6, 1.3.6.1.4.1.9.2.2.1.1.20.10005: down	9.63 s	1
12		OK	(no Service level)	192.168.5.2	_12	1.3.6.1.4.1.9.9.41.2.0.1	Uptime: 23 hours, 7 min, 1.3.6.1.4.1.9.9.41.1.2.3.1.2.10: LINK, 1.3.6.1.4.1.9.9.41.1.2.3.1.3.10: 4, 1.3.6.1.4.1.9.9.41.1.2.3.1.4.10: UPDOWN, 1.3.6.1.4.1.9.9.41.1.2.3.1.5.10: Interface FastEthernet0/5, changed state to down, 1.3.6.1.4.1.9.9.41.1.2.3.1.6.10: 23 hours, 7 min	8.63 s	1
13		OK	(no Service level)	192.168.5.2	_12	1.3.6.1.6.3.1.1.5.4	Uptime: 23 hours, 7 min, 1.3.6.1.2.1.2.2.1.1.10005: 10005, 1.3.6.1.2.1.2.2.1.2.10005: FastEthernet0/5, 1.3.6.1.2.1.2.2.1.3.10005: 6, 1.3.6.1.4.1.9.2.2.1.1.20.10005: up	630 ms	1

Figure 5.2: SNMP-Traps vom Router

Des weiteren können verschiedene Stati des Routers angezeigt werden (siehe Bild 5.3). Darunter z.B. Temperatur der CPU, den benutzten RAM sowie die angeschlossenen Interfaces.

Diese Traps können wie folgt an den Routern und Switches aktiviert werden:

```
1 snmp-server enable traps
```

Listing 5.4: Traps aktivieren

Die Traps können genau definiert werden, um nur die gewünschten Parameter anzuzeigen. Mit dem oben gelisteten Befehl, werden jedoch alle verfügbaren Parameter übermittelt.

innsbruck-router						
State	Service	Icons	Status detail	Age	Checked	Perf-O-Meter
OK	Check_MK		OK - execution time 0.5 sec	74 s	14.3 s	484 ms
OK	Check_MK Discovery		OK - no unmonitored services found, no vanished services found	236 s	236 s	
OK	CPU utilization		OK - 1.0% utilization in the last 5 minutes	74 s	14.3 s	1%
OK	FAN Fan Tray 1		OK - State is: normal (1)	74 s	14.3 s	
OK	FAN System Fan 2		OK - State is: normal (1)	74 s	14.3 s	
OK	FRU Module Status 5		OK - [WAN Interface Card - HWIC Serial 2T on Slot 0 SubSlot 0] Operational status: OK	74 s	14.3 s	
OK	Interface 02		OK - [GigabitEthernet0/0] (up) MAC: 18:8B:9D:09:09:58, 1 Gbit/s, in: 4.07 kB/s(0.0%), out: 2.24 kB/s(0.0%)	74 s	14.3 s	0.0% 0.0%
OK	Interface 04		OK - [Backplane-GigabitEthernet0/3] (up) MAC: 18:8B:9D:09:09:5B, 1 Gbit/s, in: 0.00 B/s(0.0%), out: 0.00 B/s(0.0%)	74 s	14.3 s	0.0% 0.0%
OK	Mem used I/O		OK - 40.0% (15.99 MB) of 40.00 MB used	74 s	14.3 s	40%
OK	Mem used Processor		OK - 15.4% (42.70 MB) of 276.44 MB used	74 s	14.3 s	15.4%
OK	Power C1941/C2901 AC Power Supply 1		OK - Status: normal, Source: AC	74 s	14.3 s	
OK	Redundancy Framework Status		OK - Unit ID: 0 (active), Peer ID: 0 (disabled), Duplex mode: False (SUB-Peer not detected), Last swact reason code: unsupported	74 s	14.3 s	
OK	SNMP Info		OK - Cisco IOS Software, C2900 Software (C2900-UNIVERSALK9-M), Version 15.4(1)T3, RELEASE SOFTWARE (fc1) Technical Support: Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc. Compiled Thu 20-Nov-14 11:27 by prod_rel_team, innsbruck.innsbruck	74 s	14.3 s	
OK	Temperature CPU 1		OK - 54 °C	74 s	14.3 s	54 °C
OK	Temperature Exhaust Fan 2		OK - 27 °C	74 s	14.3 s	27 °C
OK	Temperature Intake Right 5		OK - 21 °C	74 s	14.3 s	21 °C
OK	Temperature Intake Right Bezel 4		OK - 20 °C	74 s	14.3 s	20 °C
OK	Temperature N/A 3		OK - 32 °C	74 s	14.3 s	32 °C
OK	Uptime		OK - Up since Tue Jun 6 15:31:40 2017 (0d 22:40:15)	74 s	14.3 s	22 h

Figure 5.3: Stati vom Router

Ziel war es, alle anderen Gruppengeräte im Netzwerk zu überwachen. Hierfür wurden die IP Adressen der anderen Gruppen mit den passenden SNMPv2c Credentials verwendet, um auch diese Parameter abgreifen zu können.

Des weiteren wurde ein Inventory unserer Geräte erstellt, um mittels Check\_MK alle aktiven Interfaces monitoren zu können (siehe Bild 5.4).

Index	Description	Alias	Status	Admin	Used	Speed	Last Change	Physical Address (MAC)	Type
1	Embedded-Service-Engine0/0		down	down	used	10 Mbit/s	yesterday	00:00:00:00:00:00	6 - ethernetCsmacd
2	GigabitEthernet0/0		up	up	used	1 Gbit/s	today	18:8B:9D:09:09:58	6 - ethernetCsmacd
3	GigabitEthernet0/1		down	down	used	1 Gbit/s	yesterday	18:8B:9D:09:09:59	6 - ethernetCsmacd
4	Backplane-GigabitEthernet0/3		up	up	used	1 Gbit/s	yesterday	18:8B:9D:09:09:5B	6 - ethernetCsmacd
5	Serial0/0/0	uplink-innsbruck	up	up		2 Mbit/s	yesterday		22 - propPointToPointSerial
6	Serial0/0/1		down	down		2 Mbit/s	yesterday		22 - propPointToPointSerial
7	Null0		up	up		10 Gbit/s	yesterday		1 - other
10	GigabitEthernet0/0.10	server-netz	up	up		1 Gbit/s	today	18:8B:9D:09:09:58	135 - l2vlan
11	GigabitEthernet0/0.20	voice	up	up		1 Gbit/s	today	18:8B:9D:09:09:58	135 - l2vlan
12	GigabitEthernet0/0.30	client-netzwerk	up	up		1 Gbit/s	today	18:8B:9D:09:09:58	135 - l2vlan
13	GigabitEthernet0/0.666	management-netzwerk	up	up		1 Gbit/s	today	18:8B:9D:09:09:58	135 - l2vlan
14	Loopback0		down	down		8 Gbit/s	today		24 - softwareLoopback

Figure 5.4: Inventory Interfaces