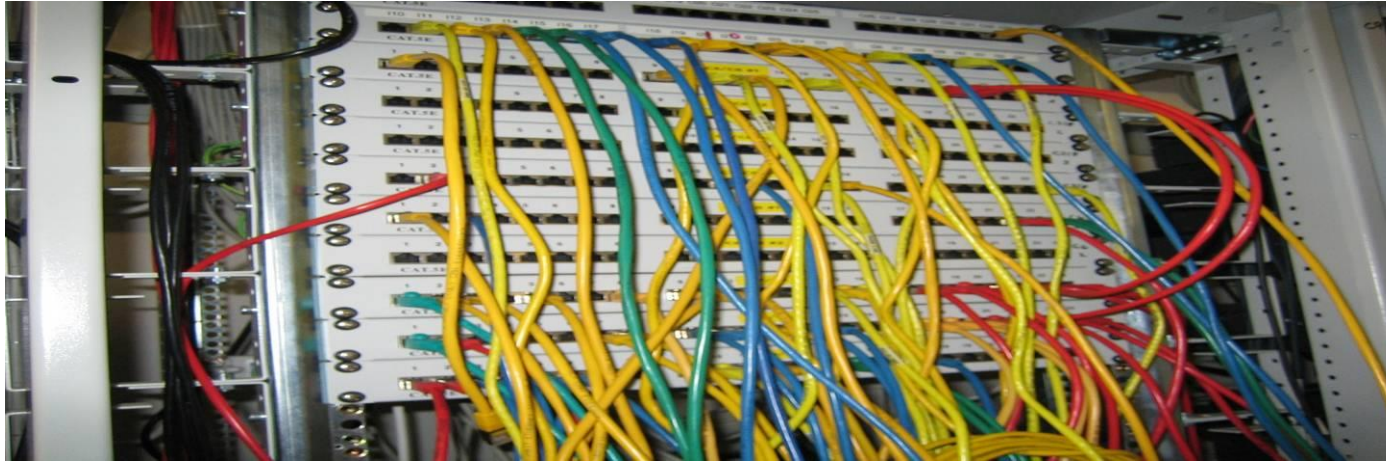




# Netzwerksimulation mit PacketTracer, VIRL etc...

Stefan Platzek, Wolfram Seidel

Stefan Platzek, Wolfram Seidel  
Adacemy Day 2020



## Agenda:

- Stefan Platzek
  - PacketTracer Update
  - Remote Teaching with PacketTracer
- Wolfram Seidel
  - Simulation vs. Emulation
  - GNS3
  - eve-NG
  - VIRL
- Q&A

# PacketTracer – Update (Stefan Platzek)

## What's new

---

- Look @samples
  - Dynamic ARP Inspection
  - Wireless Lan Controller
- German Version

## Demos/Hands on

---

### Remote Teaching

- Multiuser
- Different Difficulties
- Template

# What's the idea

---

- Create scalable net
- Use multiuser feature
- Use ospf / spt
- All users can see whole network

# How to

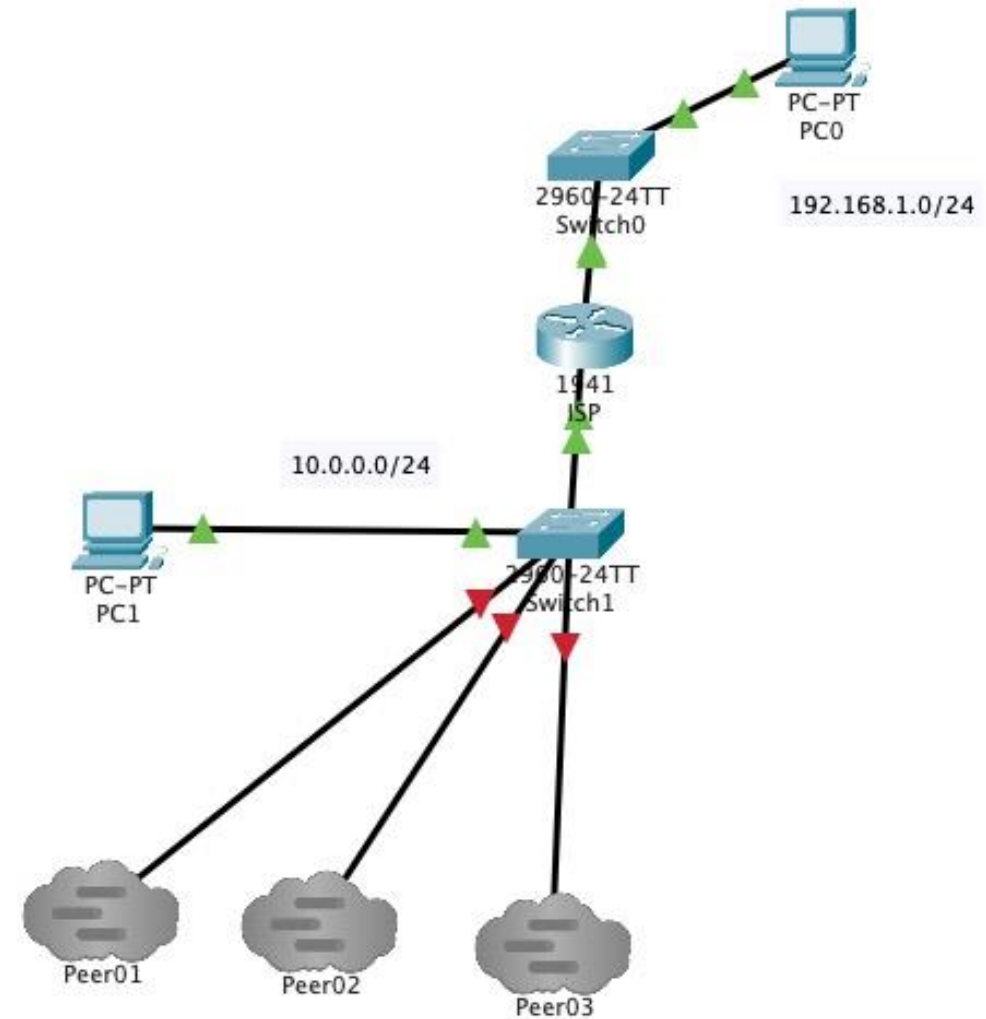
---

- Create working Network
- Export the Router configs
- Modify the configs
- Import to new networks

# Teacher Hub

## Start this first

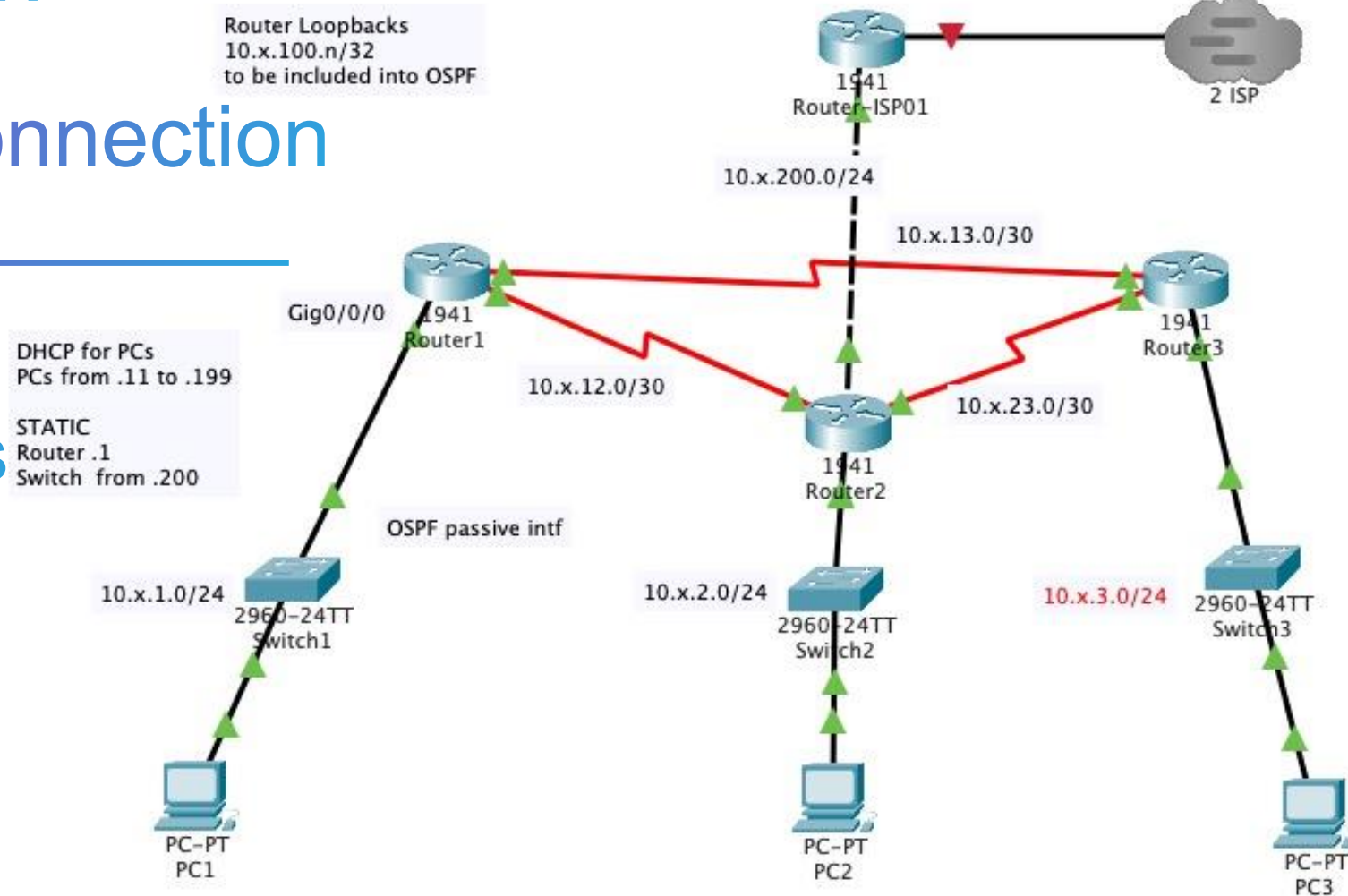
- Will use port 38000
- Set a password
- Set port visibility of the switch
- Select accept new connection



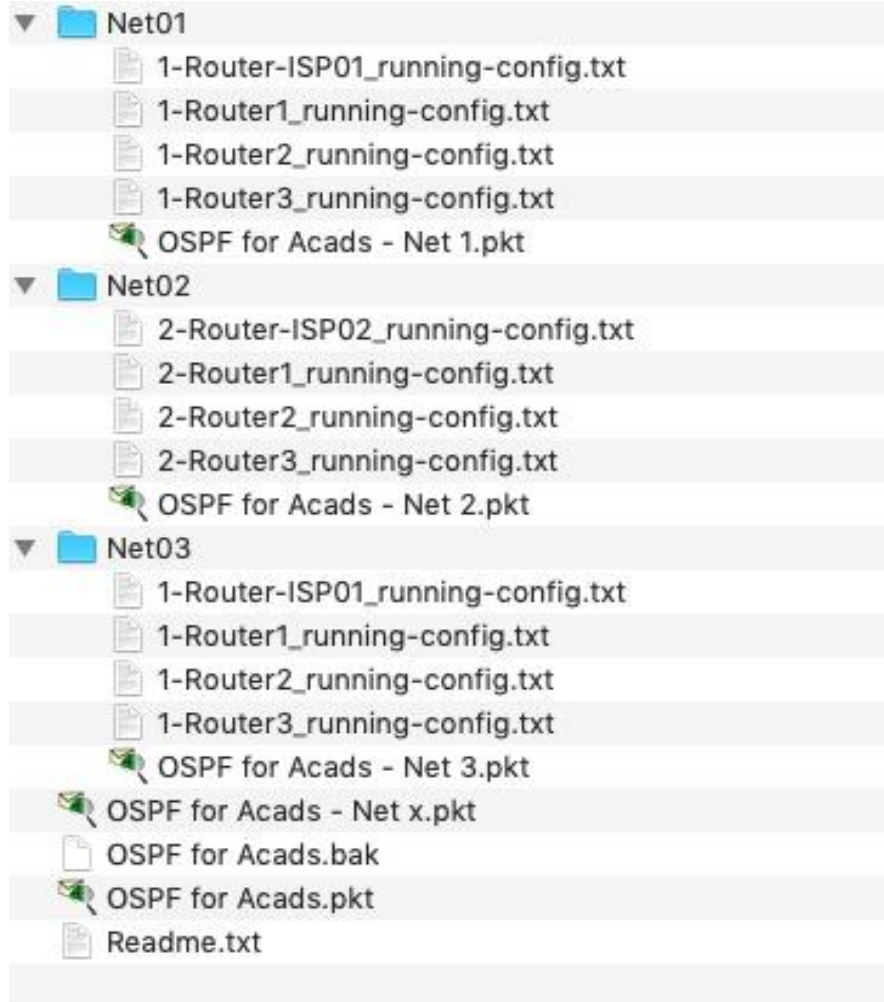
# Student Net x

## Multouser Connection

- Parameter
- IP-Address
  - Port#
  - Password



# Dir structure



# caveats

- When copying pkt files: MAC addresses prevail  
-→Change MAC addresses of the routers connecting to ISP
- Start Teacher hub first: TCP Port 38000
- Start another instance (open -n on MAC)
- Make ports of the switch visible for incoming connections
- Remote teaching: use port forwarding on your firewall

# Connect it

---

- Connect all the nets
- Watch the routing tables grow via inspection tool
- Display ospf database

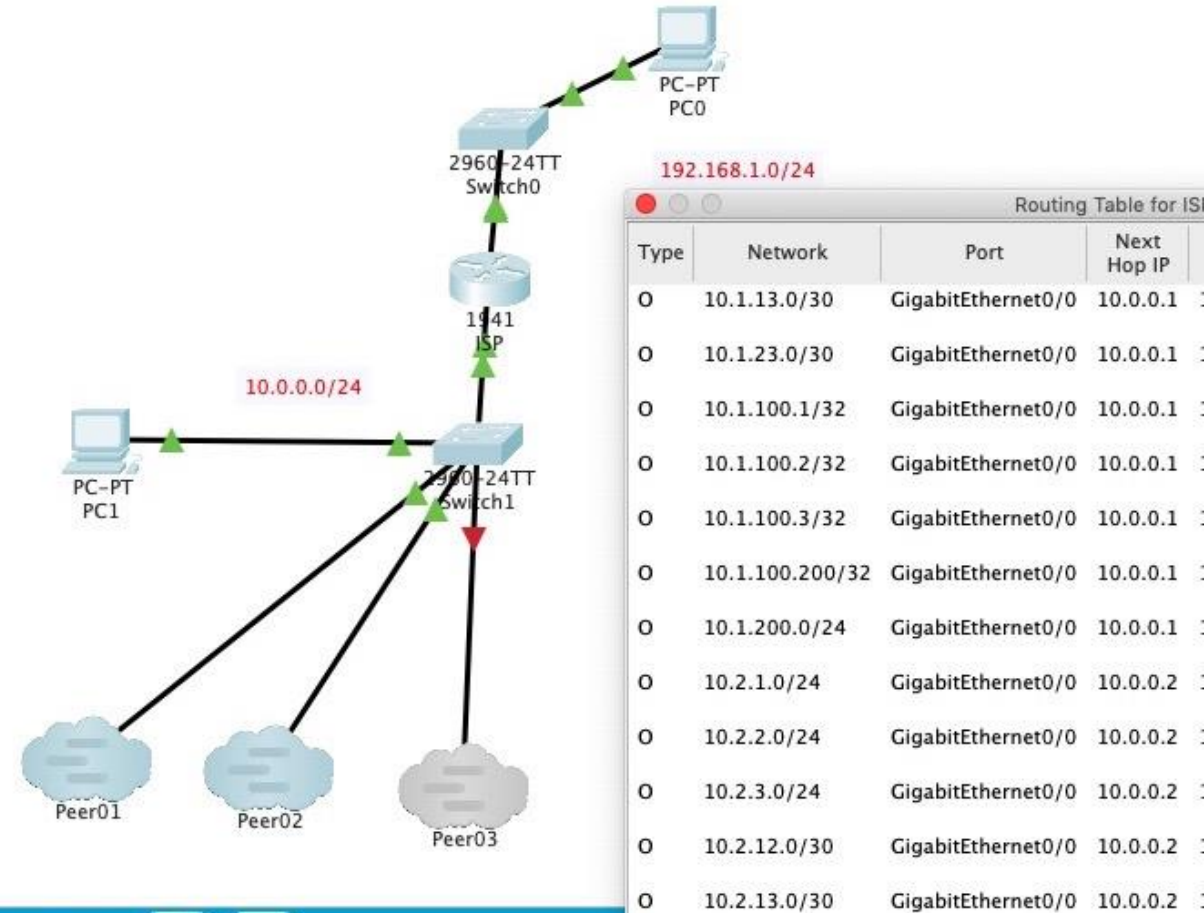
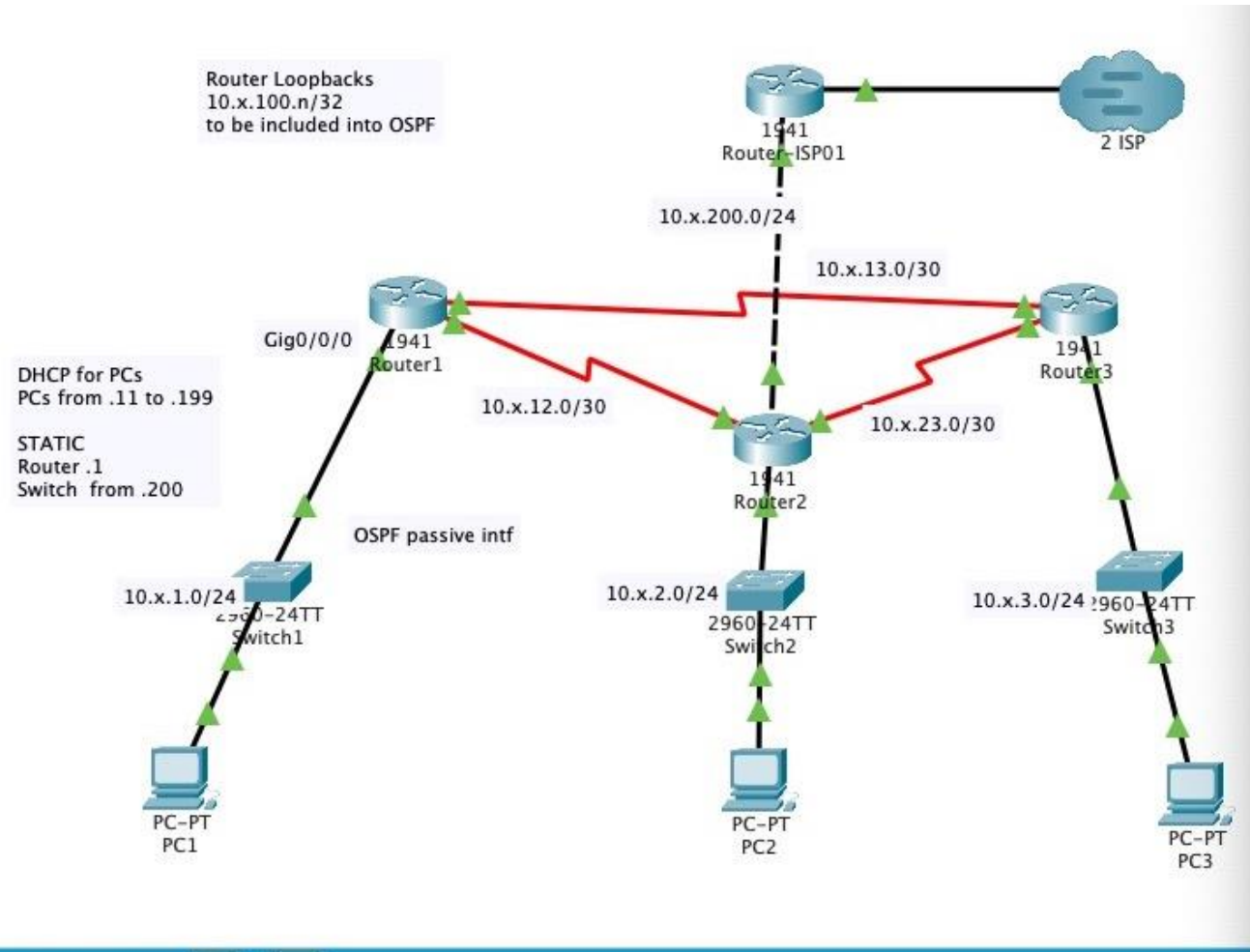
# Different Difficulties

---

- Different tasks per net
- Different nets for different users
- Let them draw the others networks



# Done



Routing Table for IS

Type	Network	Port	Next Hop IP
O	10.1.13.0/30	GigabitEthernet0/0	10.0.0.1
O	10.1.23.0/30	GigabitEthernet0/0	10.0.0.1
O	10.1.100.1/32	GigabitEthernet0/0	10.0.0.1
O	10.1.100.2/32	GigabitEthernet0/0	10.0.0.1
O	10.1.100.3/32	GigabitEthernet0/0	10.0.0.1
O	10.1.100.200/32	GigabitEthernet0/0	10.0.0.1
O	10.1.200.0/24	GigabitEthernet0/0	10.0.0.1
O	10.2.1.0/24	GigabitEthernet0/0	10.0.0.2
O	10.2.2.0/24	GigabitEthernet0/0	10.0.0.2
O	10.2.3.0/24	GigabitEthernet0/0	10.0.0.2
O	10.2.12.0/30	GigabitEthernet0/0	10.0.0.2
O	10.2.13.0/30	GigabitEthernet0/0	10.0.0.2

# Network Virtualization – Wolfram Seidel

## DISCLAIMER - Warnhinweis

Die hier vorgestellten Programme GNS3 oder eve-NG sind zwar für die Nutzer kostenlos nutzbar, zum Betrieb werden jedoch entsprechende Original Software-Images der emulierten Netzelemente benötigt.

Zur Emulation von Cisco-Routern beispielsweise ein Cisco IOS-Image.

Diese Images sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nur im Rahmen der entsprechenden Lizenzvereinbarungen genutzt werden.

Eine rechtliche Bewertung bezügl. der Nutzung solcher Images wird im Rahmen dieses Vortrages nicht vorgenommen. Die Verantwortung zur Einhaltung der Lizenzvereinbarungen liegt beim jeweiligen Nutzer.

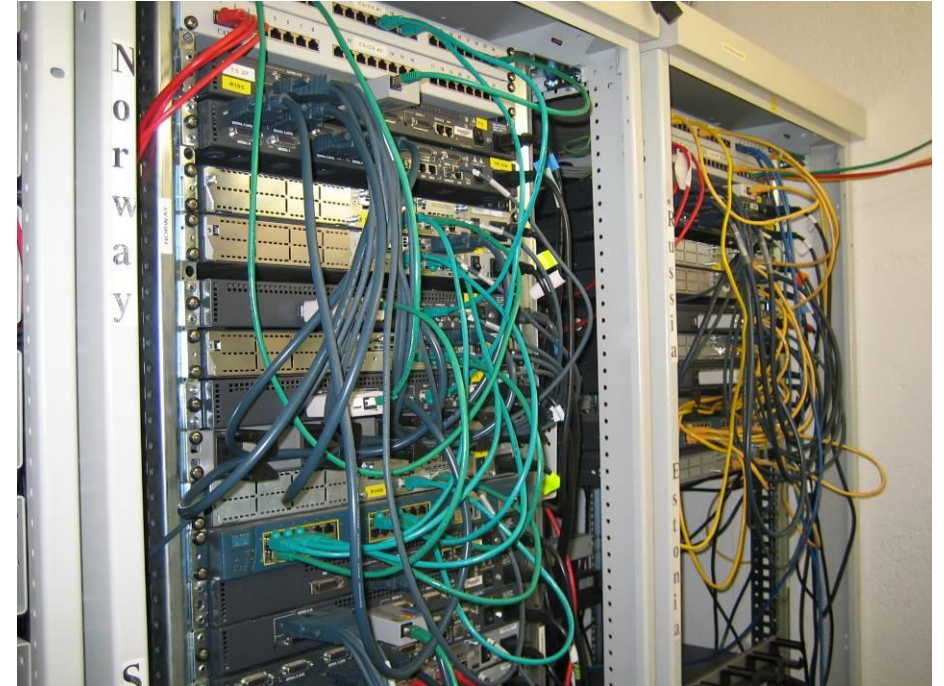
# Wozu Netze simulieren ?

.... weil:

- ersetzt einen Laboraufbau / echte Hardware
- Schnell / Kostengünstig / Flexibel

Wozu das Ganze?

- Ausbildung, z.B. Academy / Hochschule / Weiterbildung
- Vorbereitung auf Prüfungen / Zertifizierungen
- Im professionellen Umfeld Design / Konfigurationsentwicklung  
Fehler nachstellen, Troubleshooting....



# Simulation vs. Emulation

## Simulatoren...

- ... bilden die Funktion der Netzelemente (ein Subset) nach
- ... vergleichsweise einfach, geringe Ressourcenanforderungen
- Ermöglichen zusätzliche „Tricks“ (timeshift / reverse play etc.)

Bsp: PacketTracer, NetSim, SemSim, etc...

## Emulatoren....

- bilden die Hardware der Netzelemente nach, auf der ein Original OS ausgeführt wird (Hardware-Virtualisierung)
- Voller Funktionsumfang (abgesehen von durch Spezialhardware bereitgestellte Features)
- Hoher Ressourcenverbrauch (RAM, CPU), geringer Throughput (nicht für Performancetests geeignet)
- Rechtslage bezügl. OS-Image beachten !

Bsp: GNS3, eve-NG, VIRL / CML, IOU/IOL, JunoSphere uvm...



# GNS3 („Graphical Network Simulator 3“)

<https://gns3.com/>



- ... eine der ältesten verfügbaren Emulatoren (2007). Aktuelle Version 2.2.x
- Besteht aus mehreren Komponenten:
  - GNS3 (grafisches Frontend)
  - Dynamips (Emulation von mips-basierten Cisco-Routern)
  - QEMU (emuliert x86-basierte Plattformen, z.B. ASA oder Appliances anderer Hersteller)Seit 2016 GNS3-VM verfügbar, in die alle Backend-Software ausgelagert ist (linux-basierend)
- Kostenlos verfügbar, sehr weit verbreitet, große Community, viel Material & Dokumentation verfügbar
- Unterstützt Docker & beliebige (eigene) VM's.
- Große Anzahl unterstützter Appliances über Marketplace
- erlaubt über das „Cloud“-Symbol die Anbindung der Außenwelt (PC-LAN-Schnittstelle) und somit hybride Labs mit simuliertem und realem Anteil
- Problematik: keine Unterstützung für ASIC-basierte Systeme, speziell Catalyst-Switches !

# Themen... & weitere Entwicklung

- Die Verwendung von Cisco IOS Images mit Dynamips ist rechtlich problematisch
- Alle mips-basierten Plattformen sind mittlerweile „end-of-life“, d.h. keine neuen Software-Images für Dynamips



Cisco 7204VXR

Aber....

Der Markt für Appliances hat sich weiterentwickelt.

Mittlerweile sind nahezu alle modernen Systeme x86-basierend (zumindest ControlPlane).

Diese lassen sich mittels x86-Emulatoren wie QEMU nutzen.

GNS3 versteht sich als Multivendor-Emulationsplattform.

Image-Files muß der Kunde selbst mitbringen.... der Rest ist gut automatisiert !

# eve-NG („emulated virtual environment – next generation“)

<https://www.eve-ng.net/>

... der Newcomer: eine schlanke Neuentwicklung (Basis: UNetLab) mit

- auf Multivendor ausgelegt - unterstützt eine große Zahl von Appliances
- Bessere Skalierung / Einsatz in Multiuser-Umgebungen möglich  
Vergleichsweise geringer Ressourcenverbrauch
- Wird als VM geliefert (Basis: Ubuntu)  
Clientless – Konfiguration via Web-Browser (schicke neue HTML5-Oberfläche)
- Zwei Versionen:  
„PRO“-Version kostenpflichtig (~\$100+ p.a., verschiedene Modelle)  
„free community“ – kostenfrei, einige Features fehlen
- Enthält keine Images (gleiches Thema wie GNS3)
- Emulation mittels QEMU, Dynamips, Docker Container, eigene VM's
- Verbindung mit realem Netz möglich / Hybrid Labs so möglich
- Spezielle „Learning Center“ – Lizenzen (\$ 300,- pro User)



# VIRL (Virtual Routing Lab)

<http://virl.cisco.com/>

- Bei Cisco entwickelt als offizielle und „legale“ Lösung - kommerzielles Tool zur Netzsimulation
- Client/Server:  
Frontend: „Maestro“ – eclipse-basierende GUI (für Win/Mac/Linux)  
Backend – Image für VMWare / BareMetal (Basis: Ubuntu / OpenStack)
- Zwei Versionen verfügbar:  
VIRL (Personal Edition): bis zu 20 Nodes, community-support, \$199,- p.a.(Learning Network Store)  
CML: für größere Netze, TAC-Support, Preise mehrere k\$ p.a.
- Enthält aktuelle & legale Betriebssystem-Images für  
IOS, IOS XE, IOS XR, IOS XR(ASR9k), ASA, IOS L2 (Catalyst), NX-OS (Nexus), NX-OS (Nexus9k)
- Eigene Images möglich / viele 3rd-Party Images im Internet verfügbar
- Integration eigener Geräte bzw. Verbindung Labor mit „real world“ möglich
- Besonderheit: „AutoNetkit“ – schnelles automatische Erstellung von Topologien





# VIRL (Virtual Routing Lab) /2

- „Miet-Lösung“ (a la Rental-Racks) verfügbar bei packet.com
- Hardwareanforderungen – Speicher ist die Herausforderung:

IOSv – 512M

IOS XE – 3G

NX-OS – 3G

ASR9k – 16G

IOSL2 – 768M

IOS XR – 3G

NX-OS9k – 3G

ASA- 2G

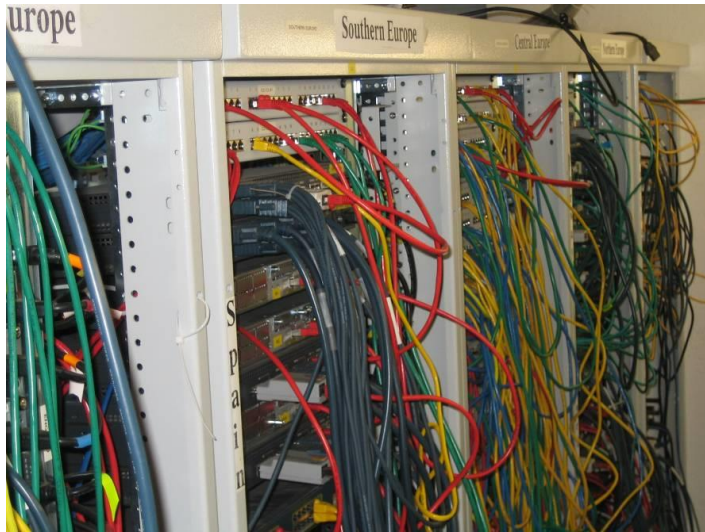
- Aktuelle Version 1.65, aber:

Nächste Major-Version (VIRL2) – „coming soon“, Vorab-Infos hier (Interview mit Cisco's Joe Clarke)

<https://www.youtube.com/watch?v=cZhXhYb6ZHw>

- Website:

<https://learningnetwork.cisco.com/s/virl>



# Questions & Answers

# Vielen Dank !!

Stefan Platzek  
Stefan.platzek@it-bildungsnetz.de

Wolfram Seidel  
CCIE #15942  
seidelwo@t-online.de

member of:

