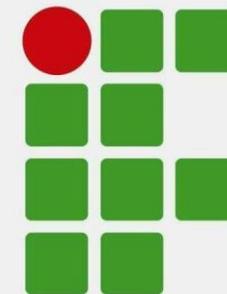


Campus
Party™



INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Norte
Campus Mossoró

SIMULADORES E EMULADORES DE REDES DE COMPUTADORES: ASPECTOS PRÁTICOS E FUNCIONAIS.

PALESTRANTE: M. SC. RODRIGO TERTULINO

E-MAIL: RODRIGO.TERTULINO@IFRN.EDU.BR

Objetivos:

Apresentar os principais simuladores e emuladores de redes existentes no mercado e, qual propósito de cada um, vantagens e desvantagens.

Também será realizada atividades práticas, como instalação e configuração do EVE-NG para simular equipamentos de redes reais, por exemplo: Routers Cisco.

O que são simuladores e emuladores?

São sistemas baseados em software ou hardware, com propósito de ajudar a analisar um determinado problema em escalar menor;

De certa forma, poupando tempo e dinheiro;

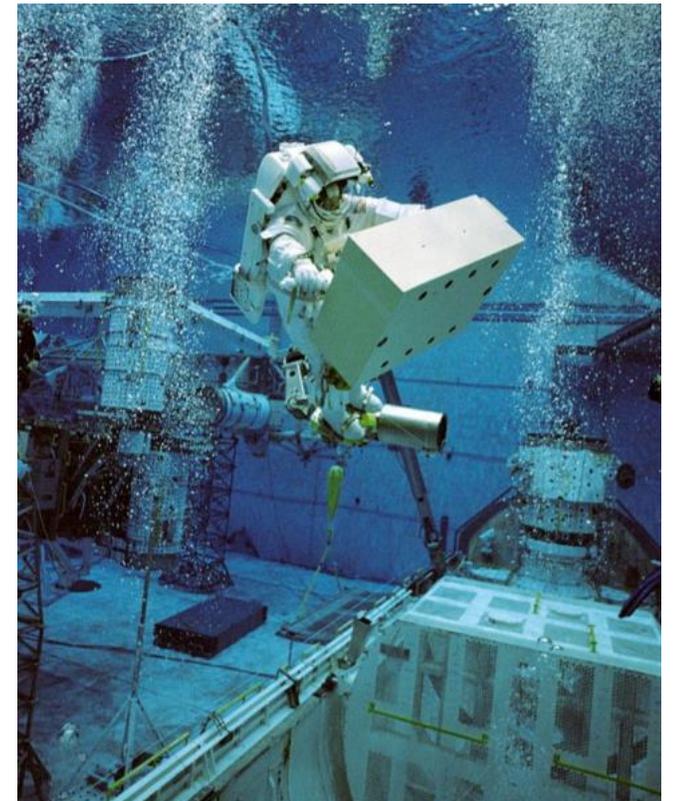
No caso, em redes de computadores, possibilitam a simulação ou emulação de equipamentos físicos reais.

Exemplos de Simulações



Treinamento de Soldados

Ambientes Diferentes

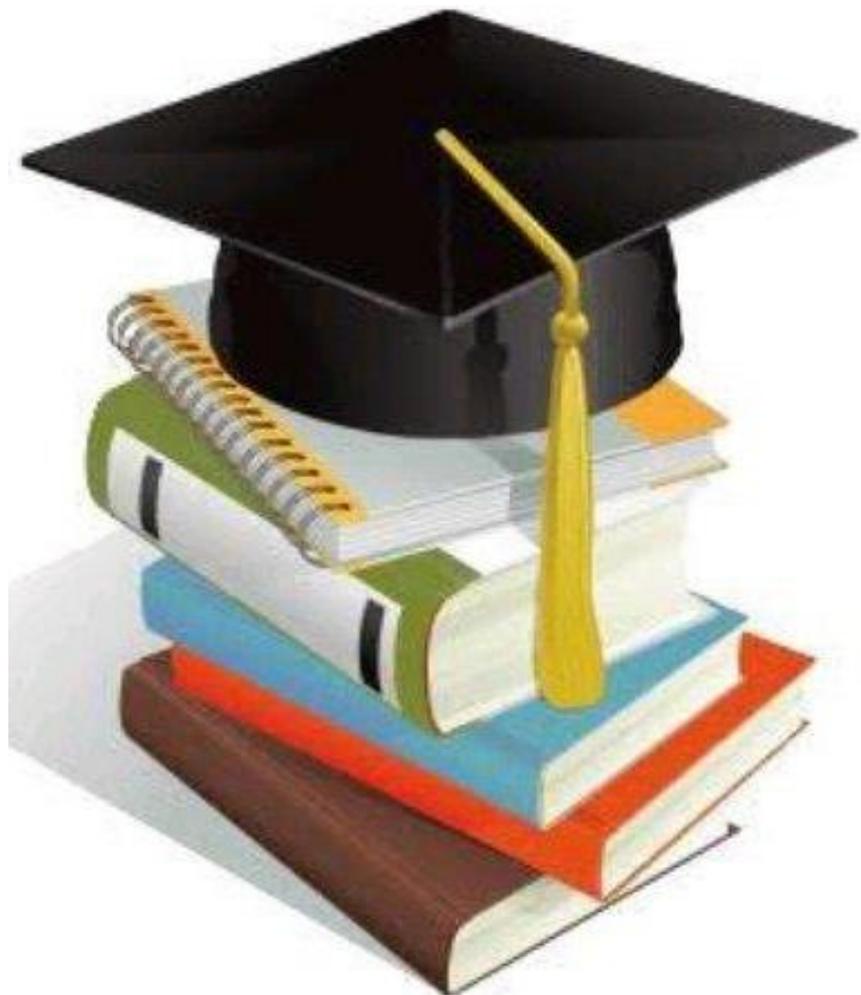


Além da Simulação < Emulação

Emulação imitar algo próximo o suficiente para que possa ser substituído pelas coisas reais.



Ao Infinito e Além...



Simuladores e Emuladores Acadêmicos

NETPLANNER

A solução ajuda a mitigar os riscos associados às implantações de rede, ajudando a avaliação de arquiteturas de rede e planos de migração de tecnologia.

Suporta alguns fornecedores, como Cisco e Alcatel.

O OPNET foi adquirido pela Riverbed;

Módulos Adicionais:

CarrierPlanner: Suporta redes MPLS, IS-IS, BGP e Metro Ethernet

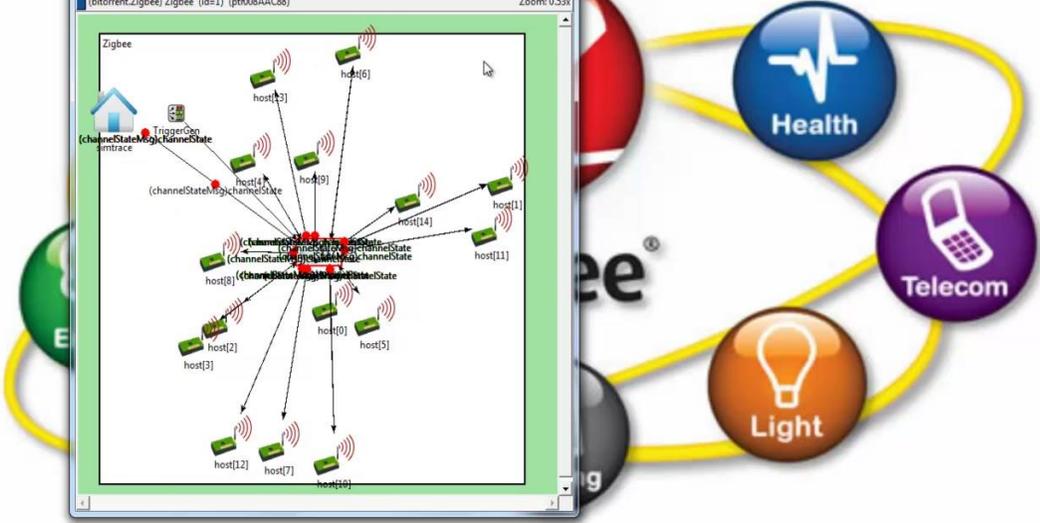
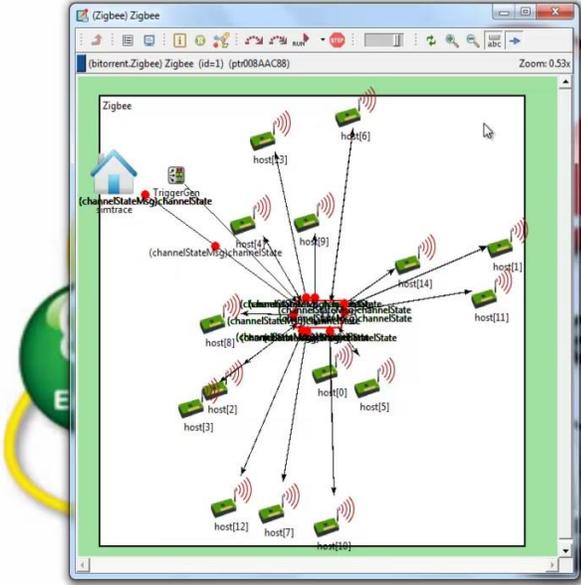
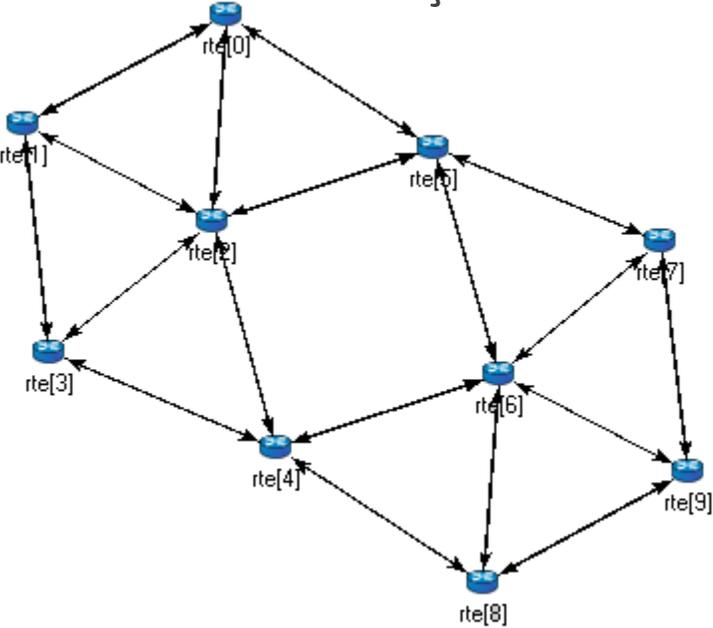
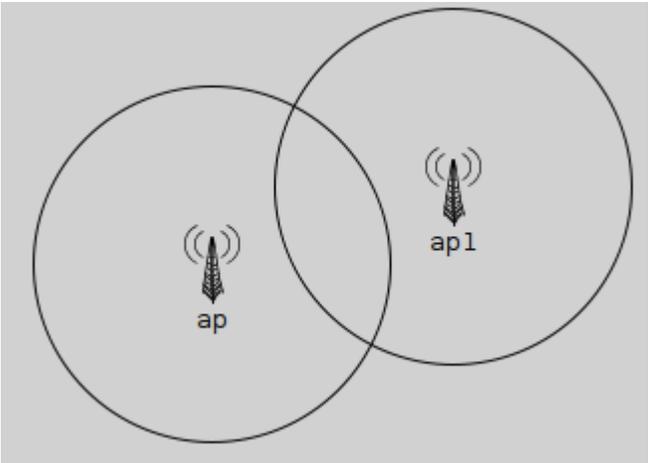
NetMapper: Gera gráficos de camada 2 e 3 e Diagramas de redes.

OpticalPlanner: Permite análise e designe de redes ópticas como DWDM, OTN e SONET/SDH.

OMNeT ++

O OMNeT ++ é uma biblioteca e estrutura de simulação de C ++ extensível, modular, baseada em componentes, principalmente para a construção de simuladores de rede.

Permite simulação de redes de comunicação com fio e sem fio.

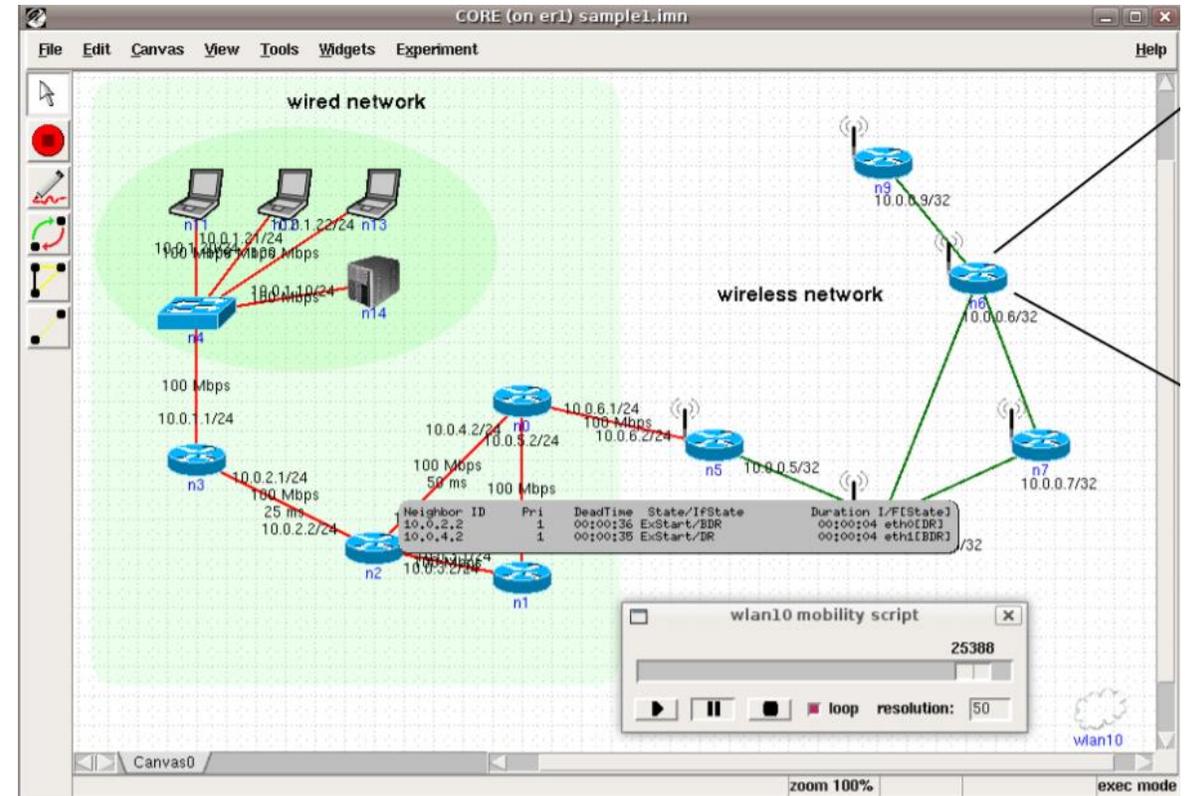


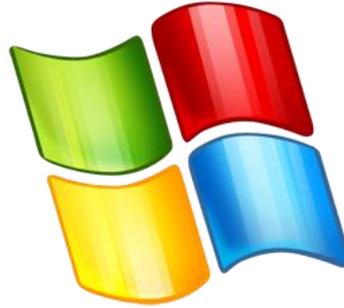
Network Simulator – NS3



O ns-3 foi desenvolvido para fornecer uma plataforma de simulação de rede aberta e extensível para pesquisa e educação.

- ❑ Possui mecanismo para os usuários conduzirem experimentos de simulação;
- ❑ O projeto ns-3 iniciou em 2006 e tem seu código aberto;
- ❑ O ns-3 é usado principalmente em sistemas Linux, embora exista suporte para FreeBSD, Cygwin (para Windows) e suporte nativo do Windows Visual Studio está em processo de desenvolvimento;
- ❑ O ns-3 não é uma extensão do ns-2, O ns-3 é um simulador novo.





Simuladores
e
Emuladores
para
Certificação

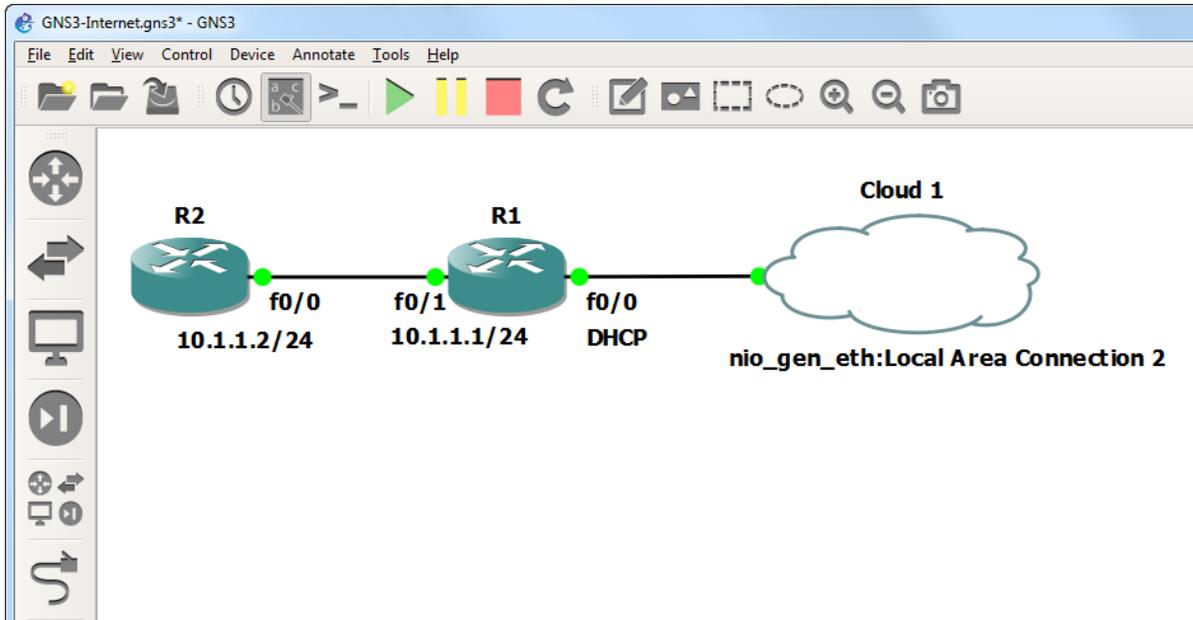


GNS3

O GNS3 permite que você execute uma pequena topologia consistindo apenas em alguns dispositivos em seu laptop, para aqueles que têm muitos dispositivos hospedados em vários servidores ou mesmo hospedados na nuvem.

- Realiza simulação de rede em tempo real para testes pré-implantação sem a necessidade de hardware de rede;
- Suporta mais de 20 fornecedores de rede diferentes em ambiente virtual sem riscos;
- Cria mapas de rede dinâmicos para testes de solução de problemas e teste de conceito (POC);
- É possível conectar o GNS3 a qualquer rede real: aproveite seu hardware existente e expanda seu laboratório atual, conectando suas topologias ao GNS3;
- Topologias e laboratórios personalizados dentro do GNS3 para treinamento em certificação de rede.

GNS3



Preferences

General preferences

General Binary images Console applications VNC SPICE Topology view Miscellaneous

Local paths

My projects:
C:\Users\rodri\GNS3\projects

My symbols:
C:\Users\rodri\GNS3\symbols

My configs:
C:\Users\rodri\GNS3\configs

My custom appliances:
C:\Users\rodri\GNS3\appliances

Style
Classic

Configuration file
C:\Users\rodri\AppData\Roaming\GNS3\gns3_gui.ini

- General
- Server
- GNS3 VM
- Packet capture
- Built-in
 - Ethernet hubs
 - Ethernet switches
 - Cloud nodes
- VPCS
 - VPCS nodes
- Dynamips
 - IOS routers
- IOS on UNIX
 - IOU Devices
- QEMU
 - Qemu VMs
- VirtualBox
 - VirtualBox VMs
- VMware
 - VMware VMs
- Docker
 - Docker Containers



Packet Tracer (Cisco)

O Cisco Packet Tracer é um produto Cisco oficial para estudantes da Cisco Academy. Simula redes Cisco. Não imita o hardware da Cisco ou suporta imagens reais da Cisco ou de outros fornecedores.

Vantagens:

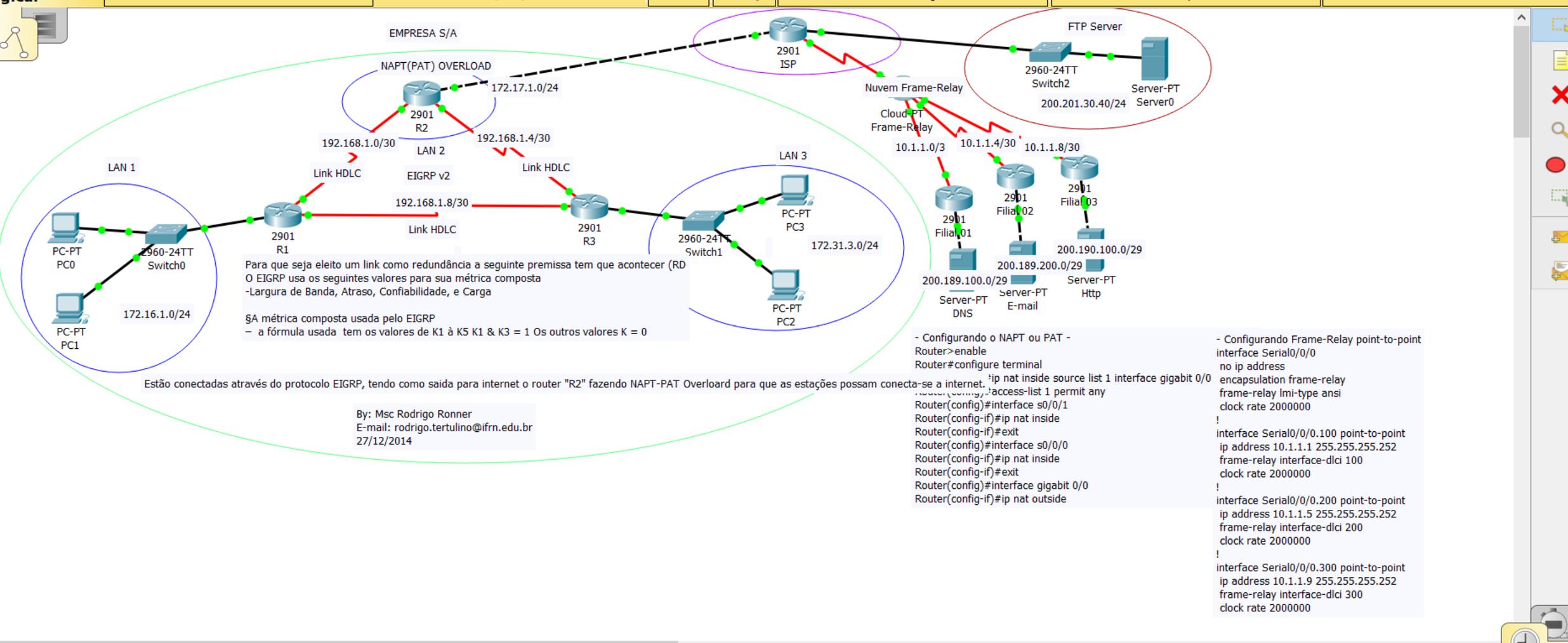
- Fácil de Instalar;
- Suporta Roteadores, Switch e PC;
- Completo para estudante CCENT 1/2 – CCNA;
- Simula múltiplos dispositivos e protocolos (routers, switches, wireless, RADIUS, SNMP);
- Bastante Didático.

Packet Tracer (Cisco)



Desvantagens:

- Disponível apenas para estudantes da Cisco Academy; (Não necessariamente)
- Código proprietário;
- Apenas simula dispositivos Cisco (Não executa imagens reais da Cisco, mas sim simulação);
- Nenhum suporte para outros fabricantes;
- Não é possível integrar-se a dispositivos físicos reais;
- Nenhum suporte para Mac OS.

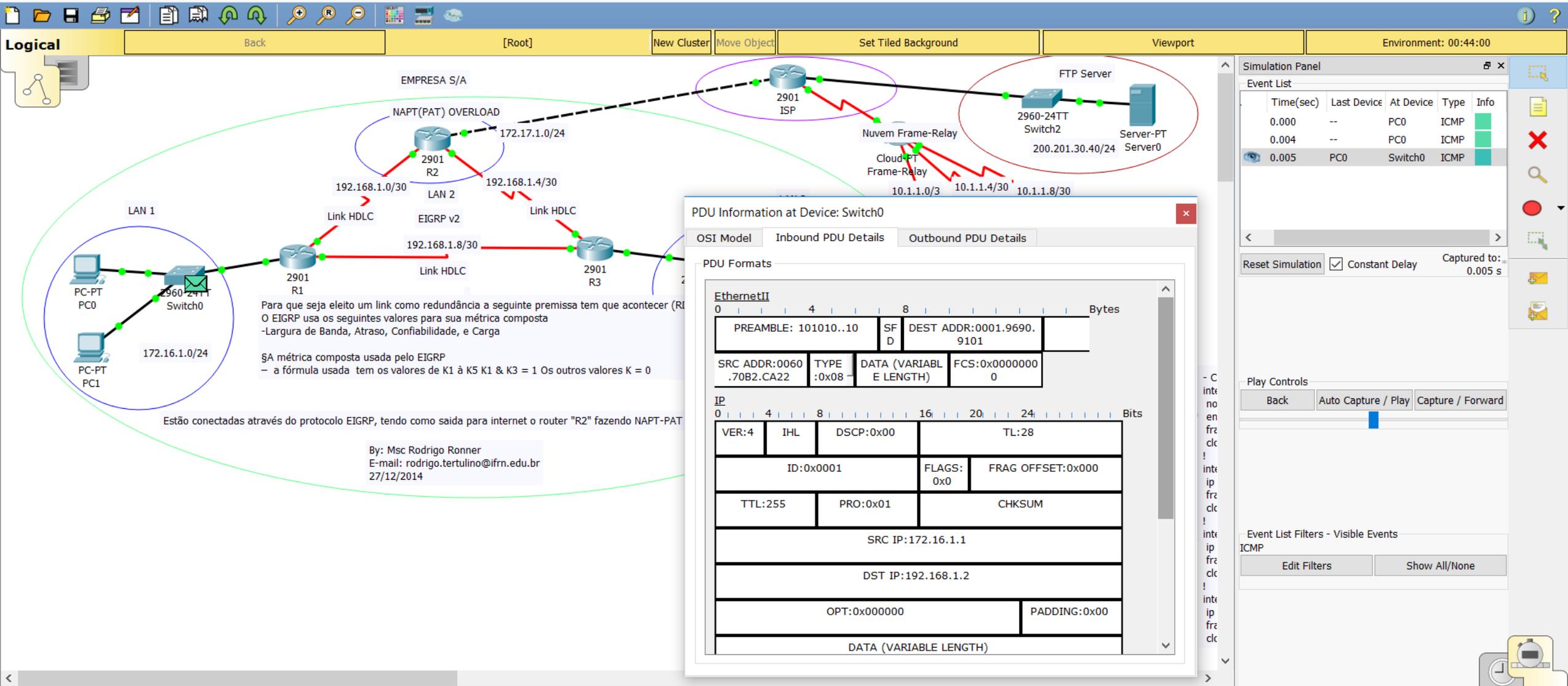


```

- Configurando o NAPT ou PAT -
Router>enable
Router#configure terminal
Router(config)#ip nat inside source list 1 interface gigabit 0/0
Router(config)#access-list 1 permit any
Router(config)#interface s0/0/1
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface s0/0/0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#exit
Router(config)#interface gigabit 0/0
Router(config-if)#ip nat outside
    
```

```

- Configurando Frame-Relay point-to-point
interface Serial0/0/0
no ip address
encapsulation frame-relay
frame-relay lmi-type ansi
clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/0.100 point-to-point
ip address 10.1.1.1 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 100
clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/0.200 point-to-point
ip address 10.1.1.5 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 200
clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/0.300 point-to-point
ip address 10.1.1.9 255.255.255.252
frame-relay interface-dlci 300
clock rate 2000000
    
```

PDU Information at Device: Switch0

OSI Model | Inbound PDU Details | Outbound PDU Details

PDU Formats

EthernetII

PREAMBLE: 101010..10		SF D	DEST ADDR:0001.9690.9101
SRC ADDR:0060.70B2.CA22	TYPE:0x08	DATA (VARIABLE LENGTH)	FCS:0x00000000

IP

VER:4	IHL	DSCP:0x00	TL:28
ID:0x0001		FLAGS:0x0	FRAG OFFSET:0x000
TTL:255	PRO:0x01	CHKSUM	
SRC IP:172.16.1.1			
DST IP:192.168.1.2			
OPT:0x000000		PADDING:0x00	
DATA (VARIABLE LENGTH)			

Simulation Panel

Event List

Time(sec)	Last Device	At Device	Type	Info
0.000	--	PC0	ICMP	
0.004	--	PC0	ICMP	
0.005	PC0	Switch0	ICMP	

Reset Simulation | Constant Delay | Captured to: 0.005 s

Play Controls

Back | Auto Capture / Play | Capture / Forward

Event List Filters - Visible Events

ICMP

Edit Filters | Show All/None

Scenario 0

New | Delete

Toggle PDU List Window

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
<input checked="" type="checkbox"/>	In Progress	PC0	R2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	(delete)



VIRL (Cisco)

Esta é uma solução muito mais poderosa quando comparada ao Cisco Packet Tracer e permite não só aprender, mas a simulação de redes reais.

Vantagens:

- Suporta Cisco router, switch, firewall e PC simulations (IOSv, IOSvL2, ASAv, etc);
- Adequado para estudantes de CCNA, CCNP e CCIE;
- Suporta Cisco Firewalls (ASAv)
- Grande número de protocolos e recursos suportados: RIPv2, Etherchannel, Port Security, MPLS, VRFs e muito mais. A lista completa está aqui: <http://virl.cisco.com/work/>
- Suporta as últimas versões IOS (15.X)



VIRL (Cisco)

Desvantagens:

- Não é gratuito (Custa entre \$79.99 e \$299.99 por ano);
- Número limitado de dispositivos suportados. Com as edições pessoais e acadêmicas (US\$ 199,99 e US \$ 79,99 por ano), você está limitado a 20 nós da Cisco;
- Recurso intensivo (requer grande quantidade de RAM e CPU);
- Requer software de virtualização (VMware Workstation, Fusion, Player Pro ou ESXi);
- Apenas suporta dispositivos de rede Cisco.

VM Maestro

server_test.virt | 12_node_test.virt | SuperCore CPOC Topology full -no config.virt | AutoNetkit Visualization

A palette is not available.

CISCO

phy

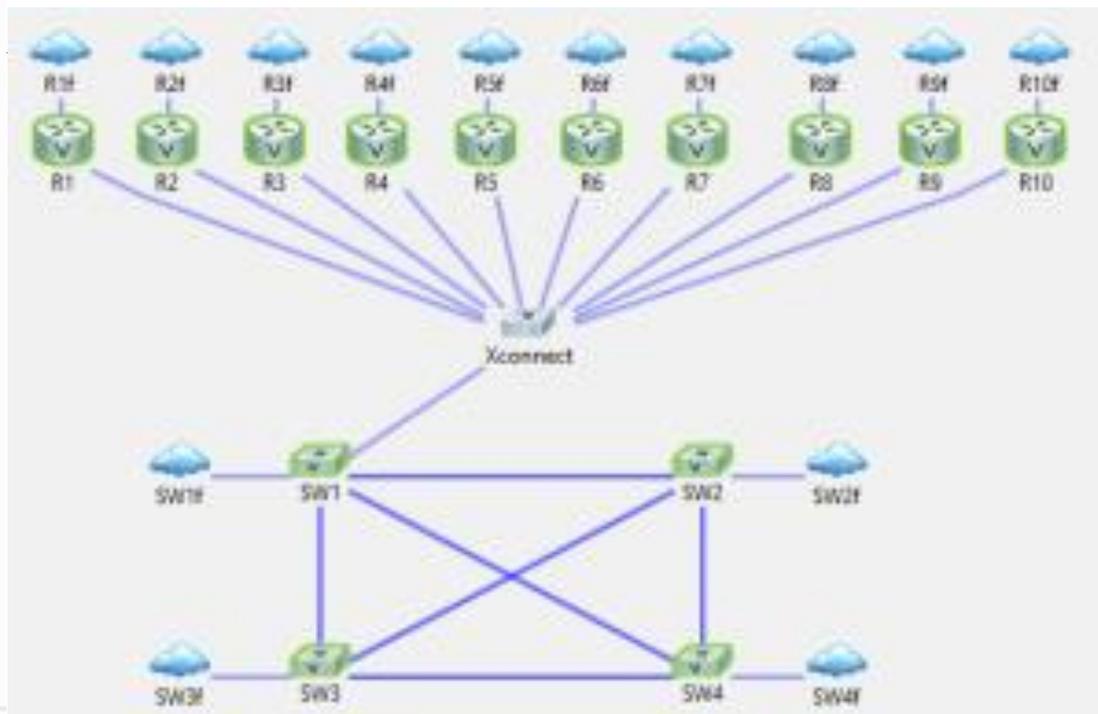
VIRL

Projects

- odi-8node-50u-20140702_rfg.virt
- onepk.virt
- parallel_link_1.virt
- parallel_link_2.virt
- parallel_link_3.virt
- parallel_link_4.virt
- parallel_link_5.virt
- parallel_link_6.virt
- zxc_example.virt
- zxc_test.virt
- 12_node_test.virt
- 12_node_test_topology_with_PC_201
- 12-Test.virt
- 1x-ODL-WAE-Topology_1chouse
- remote_topology1.virt
- remote_topology2.virt
- robo_import.virt
- scale_test.virt
- server_test.virt
- Servers.virt
- simple_intro.virt
- 1xV-OptionsCB.virt
- snat_access_topolog.virt
- SP_core_to_virt
- SuperCore CPOC Topology full -no
- Supercore.virt
- topology_156.virt
- testnew.virt

Properties

Property	Value
derived	false
editable	true
last modified	October 30, 2014 at 4:08:24 PM
linked	false
location	(Users\johndf\vm\maestro\workspace\My Topologies\SuperCore CPOC Topology full -no config.virt)
name	SuperCore CPOC Topology full -no config.virt
path	(My Topologies\SuperCore CPOC Topology full -no config.virt)
size	250,225 bytes





Emulated Virtual Environment
Next Generation

EVE-NG

EVE-NG é a versão mais recente (evolução) da poderosa plataforma UnetLab.

Vantagens:

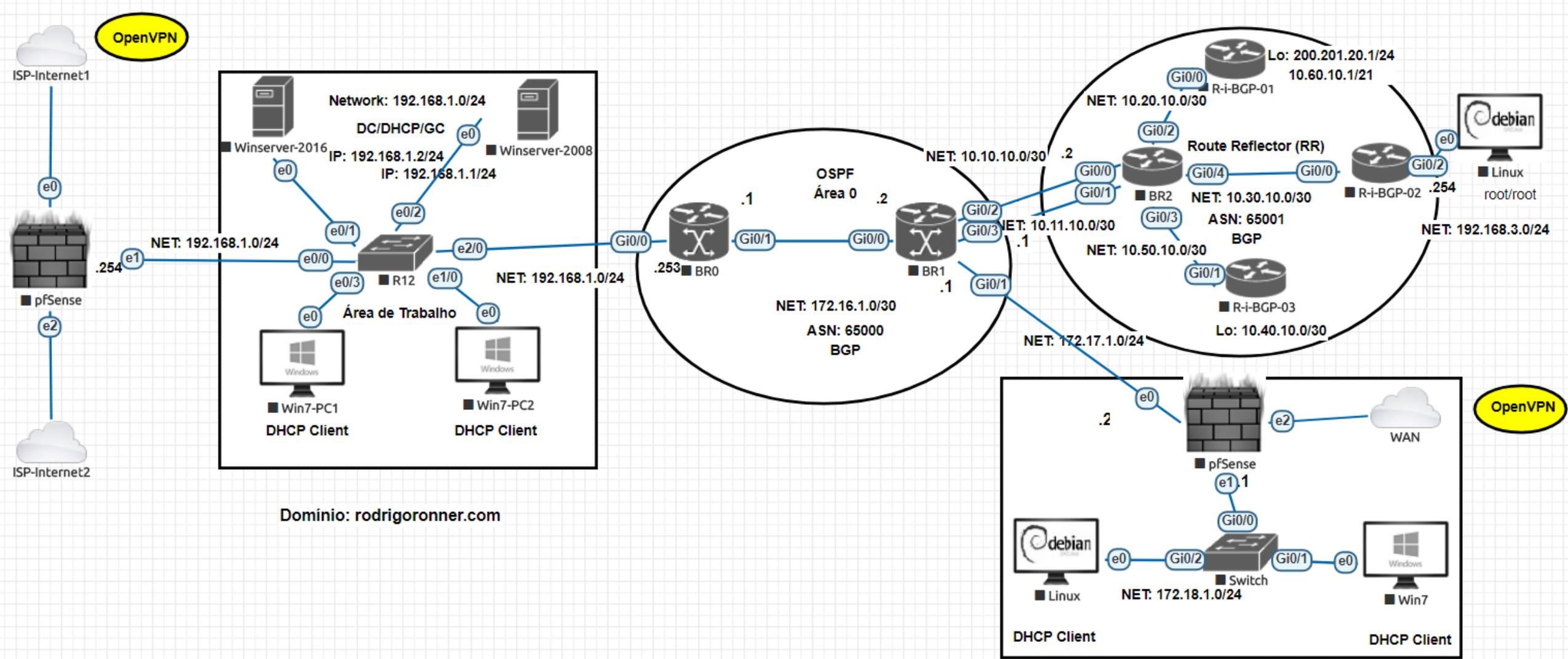
- A lista de fabricantes que é possível emular no EVE-NG é extensa, e inclui a Cisco IOS, IOS XE, IOS XR, ASA, vWAAS, vIOS, vIOS L2, vNAM, vWLC, ESA, WSA, NX-OS, Cisco Firepower, CSR1000V, IOL), Juniper, Dell, F5, HP, Citrix, Mikrotik, Fortinet, PfSense, Palo Alto, Aruba, Alcatel, Check Point, entre outros;
- Melhor performance de CPU devido ao uso do KVM;
- Pode ser usado em uma máquina virtual;
- Fácil instalação e poucos problemas.



Emulated Virtual Environment
Next Generation

Versões

Features/Edition	Community	Professional	Learning Center	Description
Price	Free	99 EUR w/o VAT	99 EUR + Added Roles	
User's roles	admin only	admin only	admin, user, editor	Restrictions of the EVE usage, WEB UI, per user based
Lock user per folder	✗	✗	✓	User cannot see other EVE folders, only his own
Lock user edit rights	✗	✗	✓	User cannot edit labs, images etc
Shared Lab Folder	✗	✗	✓	Shared lab folder visible for all users
User's account validity (1/4 Hour accuracy)	✗	✗	✓	Ability to set calendar validity for account, Date and time (From -> To)
Lab Timer	✗	✓	✓	Timer for Lab training
Running labs folder	✗	✓	✓	User can run more than one lab. Running labs will appear in special running labs folder. Per user based
Node limit per lab	63	1024	1024	Limit of nodes to run per lab
TCP ports	fixed 128 per POD	Dynamic 1-65000	Dynamic 1-65000	Automatic TCP port choose for telnet session
Local Wireshark capture	✓	✗	✗	Local wrapper using ssh and root password to the EVE



Domínio: rodrigoronner.com

OpenVPN



Emulated Virtual Environment
Next Generation

EVE-NG

Downloads:

<http://www.eve-ng.net/index.php/downloads/eve-ng>

<http://www.eve-ng.net/index.php/downloads/windows-client-side-pack>

<http://www.eve-ng.net/index.php/downloads/linux-client-side>

Ferramentas para simulação/emulação

O **Dynamips** é uma tecnologia mais antiga que emula o hardware da Cisco. Ele usa imagens reais do Cisco IOS. É bom para as topologias básicas de tipo CCNA, mas tem uma série de limitações, como apenas suportar antigas versões Cisco IOS (12.X) que também não são suportadas ou ativamente atualizadas pela Cisco.

O **Dynagen** é um software front-end, baseado em texto que usa um hypervisor para comunicação com Dynamips.

QEMU é um software livre que implementa um emulador de processador, permitindo uma virtualização completa de um sistema PC dentro de outro. O QEMU é um hypervisor.

KVM é um módulo do kernel do Linux desde a versão 2.6.20. Ele também utiliza as extensões de virtualização dos processadores Intel-VT e AMD-v. É uma forma de virtualização que usa o próprio Kernel do Linux como hypervisor.

Outros simuladores não citados:

<http://netemul.sourceforge.net/>

<https://github.com/rkuebert/psimulator>

<http://wanem.sourceforge.net/>

<http://support.huawei.com/enterprise/en/network-management/ensp-pid-9017384/software>

http://wiki.netkit.org/index.php/Main_Page

<https://support.hpe.com/hpsc/public/home/driverHome?sp4ts.oid=7107839>



WANem
The Wide Area Network Emulator




Hewlett Packard
Enterprise



Comunidades:

<https://t.me/simuladores>

Grupo destinado ao compartilhamento de informações sobre Simuladores e Emuladores de Redes.

Conta hoje com 472 participantes.



Referências:

<https://learningnetworkstore.cisco.com>

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

<https://www.omnetpp.org/>

<https://www.netacad.com/group/resources/packet-tracer>

<https://www.riverbed.com/products/steelcentral/steelcentral-netplanner.html>

<https://www.gns3.com/>

<https://www.qemu.org/>

<https://ciscoplus.wordpress.com/2016/09/08/simuladores-de-redes/>

https://www.gta.ufrj.br/ensino/eel879/trabalhos_v1_2017_2/kvm/

<https://www.nsnam.org/docs/contributed/tcp-variants-workshop-2016/1-Session.pdf>