

Tutorial de uso geral da ferramenta GNS3 (Graphical Network Simulator 3)

Rodrigo Cataldo

1. Introdução.

O GNS3 é uma ferramenta de simulação de topologias de redes. Em conjunto com o Dynamips, essa ferramenta é capaz de emular o sistema operacional dos roteadores Cisco (Cisco IOS). Para tal objetivo, uma imagem desse sistema operacional deve ser fornecida ao GNS3 através de sua interface gráfica.

O objetivo desse documento é apresentar um guia rápido para uso dessa ferramenta no contexto da disciplina de Laboratório de Redes. Nesta disciplina, não será explorada a funcionalidade plena dessa ferramenta e do Cisco IOS. O aluno, porém, é encorajado a buscar esse conhecimento fora do período de aula.

O documento é organizado da seguinte forma: a segunda seção apresenta ações básicas do usuário para o correto uso da ferramenta GNS3. A definição do valor de IDLE PC é discutida brevemente na seção três e, finalmente, o Cisco IOS é apresentado e alguns comandos são discutidos na quarta e última seção deste documento.

2. Guia rápido GNS3

Essa seção apresenta ações que o usuário deve tomar para evitar que o GNS3 entre em um estado instável de execução. O estado indesejado é aquele em que o GNS3 é incapaz de armazenar a topologia e as configurações do roteadores. Neste estado, o usuário perde todo o trabalho feito na execução do aplicativo. As ações a serem tomadas são:

- Na criação de uma nova topologia, caso você cometa um engano (por exemplo, adicionou roteadores a mais, adicionou uma nuvem (Cloud) sem querer) evite apagar os elementos e continuar o projeto. Crie uma nova topologia em um novo projeto. Esses elementos 'fantasmas' podem ficar armazenados no projeto e te assombrar depois na configuração dos roteadores.
- O comportamento padrão do Cisco IOS é que todas as modificações no roteador não são automaticamente armazenadas em disco; as modificações são armazenadas apenas em memória volátil. A persistência dos dados é obtida com o comando **write**. Esse comando deve ser executado sempre que acabares de configurar um roteador.

- O comportamento padrão para as interfaces de um roteador é que todas estejam desabilitadas (shutdown) até o usuário configurá-las. Após a configuração de uma dada interface, deve ser realizado o comando **no shutdown** para habilitá-la.
- O GNS3 diferencia a topologia (o desenho da topologia) e as configurações dos componentes da topologia. Por isso, é importante que ambos sejam salvos. Para armazenar a topologia, vá ao menu **File** e execute **Save topology as....** Para armazenar as configurações dos componentes, vá novamente ao menu **File** e escolha a opção **Import/export** e exporte todo o projeto a um diretório de sua escolha. Simplesmente apertar o botão **Save** não garante que suas configurações serão salvas.
- É necessário cuidado quando estiveres trabalhando com a nuvem (Cloud) do GNS3. A partir da conexão da sua topologia com a nuvem, é possível interagir a topologia com as interfaces do sistema operacional. Infelizmente, uma configuração errônea nos roteadores dessa topologia (por exemplo, ip de redes diferentes para o mesmo enlace, enlace da nuvem com endereço diferente da interface do sistema operacional, etc) podem resultar no estado em que o GNS3 perde a referência para o sistema de arquivos da máquina e, assim, impossibilita o armazenamento da topologia e das configurações do roteador.
- Caso você esteja no estado em que o GNS3 não permita salvar a sua topologia e as configurações do roteador, ainda é possível salvar as configurações fazendo *copy-paste* para um documento de texto qualquer. Assim, você pode reproduzir as configurações posteriormente em uma nova topologia.
- Alguns comandos de configuração dos roteadores podem ou não serem sobrescritos executando o mesmo comando mais de uma vez. Por exemplo, a mudança do IP de uma interface de um roteador pode ser sobrescrita dessa forma. Por outro lado, rotas dos protocolos de roteamento dinâmico (por exemplo, RIP e OSPF) não podem ser sobrescritas. Independentemente da situação, é sempre recomendado verificar a configuração atual do roteador para garantir que não existam comandos obsoletos sendo executados. Para tanto, digite o comando **show running-config** fora dos níveis de configurações do Cisco IOS (Os níveis de execução do Cisco IOS serão discutidos na seção quatro).
- O Cisco IOS permite que os comandos digitados pelo usuário sejam abreviados para facilidade de uso. Por exemplo, o comando **configure terminal** pode ser escrito como **conf term**. Outro exemplo é o comando **interface FastEthernet 0/0** que pode ser escrito como **int f0/0**.
- O Cisco IOS possui um sistema de ajuda caso você esqueça ou não conheça um dado comando: basta digitar o símbolo de ponto de interrogação (?) em qualquer intervalo do comando (por exemplo, o Cisco IOS aceita **ip ?** e também **ip address 192.168.1.1 ?**) e o sistema irá fornecer informações sobre o comando.
- Os arquivos de configuração do GNS3 não são portáteis entre as versões de Linux e de Windows. Portanto, caso você queira continuar uma topologia posteriormente em sua máquina, certifique-se de usar sempre o mesmo sistema operacional.

3. Idle PC.

O GNS3 utiliza o emulador Dynamips para execução das imagens dos roteadores Cisco. Tal emulador, porém, possui a seguinte limitação: incapacidade de diferenciar uso real e uso ocioso de CPU nos roteadores sem a intervenção do usuário. Portanto, quando ativamos uma topologia qualquer no GNS3, toda carga de CPU é alocada, o que torna o computador extremamente lento. Para uma topologia com poucos roteadores – dois ou três – ainda é possível utilizar as máquinas, mas, para topologias maiores, o uso é inviável. Para resolver isso, deve ser calculado o valor do Idle PC da imagem do roteador. O procedimento a ser seguido é:

- Execute um processo do Linux que permita visualizar o uso de CPU (Monitor do sistema, top, htop, etc).
- Inicie a simulação da topologia.
- Aperte com o botão direito em um roteador qualquer e escolha a opção **Idle PC**.
- Alguns valores hexadecimais devem ser oferecidos a sua escolha. Caso exista algum valor precedido de um asterisco (*), escolha este. Senão, escolha um valor qualquer.
- Verifique se o uso de CPU foi reduzido (idealmente entre a faixa de 20% e 40%). Se o uso de CPU estiver em um intervalo aceitável, siga em frente e inicie as configurações dos roteadores. Senão, repita o processo.

4. Cisco IOS.

Os roteadores que serão configurados nessa disciplina são todos da família Cisco. O sistema operacional da Cisco possui três características fundamentais para o escopo da disciplina. Primeiro, as configurações dos roteadores são armazenadas apenas em memória volátil, ou seja, são perdidas após o desligamento do sistema operacional. Apenas o usuário pode armazená-las em um meio persistente de dados emitindo o comando **write**. Segundo, a transmissão de um mesmo comando pode ou não sobrescrever o comando antigo dependendo do que esteja configurando. Portanto, é sempre importante certificar-se de que a configuração do roteador está concisa. O Cisco IOS utiliza um arquivo único que contém todas as informações de configuração do roteador. Esse arquivo pode ser consultado utilizando o comando **show running-config**. Ambas as características já haviam sido mencionadas na seção dois desse documento. A terceira e última característica é que o Cisco IOS utiliza uma arquitetura hierárquica de comandos. Isso significa que, para a transmissão de um dado comando, é necessário que você esteja no correto nível hierárquico para este comando, senão o comando será rejeitado.

Quando o sistema operacional IOS é iniciado, o primeiro nível apresentado ao usuário é o nível de comandos de usuário. Este nível não é de interesse para nós, pois desejamos configurar o roteador. Neste caso, deve ser enviado o comando **enable**, o qual realiza a troca para o nível privilegiado. A Tabela 1 apresenta alguns comandos de interesse neste nível para a disciplina. A

primeira coluna lista os comandos enquanto a segunda descreve brevemente o significado destes.

Privileged EXEC Commands (#):	
show (ip route, running-config, interfaces).	Imprime na tela informações do roteador. Show ip route, por exemplo, imprime a tabela de roteamento.
ping <ip>.	Executa o ping em uma dada máquina.
write	Escreve as configurações em um meio persistente de dados.
configure terminal	Atualiza o nível hierárquico para o nível de configurações globais.

Tabela 1 – Comandos para o nível privilegiado de execução.

O nível privilegiado, no entanto, apenas permite a consulta a informações do roteador. Alterar o funcionamento do roteador requer, pelo menos, o nível de configurações globais do roteador. Como mencionado anteriormente, o sistema operacional possui uma arquitetura hierárquica e, por isso, não é possível realizar a troca simultânea de dois níveis. Em outras palavras, não é permitido atingir o nível de configurações globais diretamente através do nível de usuário. É necessário primeiramente acessar o nível privilegiado.

O nível de configurações globais permite alterar as configurações que afetam mais de uma interface do roteador (normalmente todas). A tabela de roteamento é um exemplo disso, pois esta tabela não pertence a uma interface específica do roteador. A Tabela 2 apresenta alguns exemplos de comandos deste nível.

Global Configuration Commands (config):	
ip route <rota> <máscara da rota> <gw>	Adiciona estaticamente uma rota na tabela de roteamento.
interface <int>	Atualiza o nível hierárquico para a interface <int>.
router <protocol>	Atualiza o nível hierárquico para o nível de configuração do protocolo <protocol> de roteamento.

Tabela 2 – Comandos para o nível de configurações globais do roteador.

A partir do nível de configurações globais, dois níveis são mencionados na Tabela 2: configuração da interface e do protocolo de roteamento. Ambos realizam justamente o que seus nomes sugerem, ou seja, o primeiro permite a configuração de todas as informações pertencentes àquela interface, e o segundo, as informações pertencentes ao protocolo de roteamento especificado. A Tabela 3 apresenta alguns comandos de configuração de uma interface qualquer do roteador. Os comandos do nível de configuração do protocolo de roteamento são deixados como exercício para o leitor!

Interface Commands (config-if):	
ip address <ip> <máscara>	Determina o ip da interface.
no shutdown	Habilita o uso da interface (o padrão é estar em shutdown).

Tabela 3 – Comandos para o nível de configurações de uma dada interface.

5. Referências

Cisco IOS:

http://www.cisco.com/E-Learning/bulk/public/tac/cim/cib/using_cisco_ios_software/02_cisco_ios_hierarchy.htm

<http://www.ciscopress.com/articles/article.asp?p=101658&seqNum=2>

GNS3:

<http://www.gns3.net/documentation/>