

# Instalação e Configuração de Serviços

Prof. Thiago Guimarães Tavares - [thiagogmta@gmail.com](mailto:thiagogmta@gmail.com)

IFTO Campus Palmas

# Saudações

Este livro foi escrito com o objetivo de servir de base para o estudo e prática de configuração de servidores Linux. Observando o impasse da necessidade de infraestrutura física para o estudo da disciplina de Redes e suas derivações, como a configuração de Servidores, algumas ferramentas foram projetadas de forma a simular o ambiente físico. Uma dessas ferramentas é o **Netkit**. Essa ferramenta permite criarmos redes virtuais de computadores com a virtualização de hosts que consomem pouquíssimos recursos do computador hospedeiro. Dessa forma podemos não só simular diversas topologias de redes como também realizar a configuração de serviços e servidores linux.

Você vai encontrar nesse material um guia prático que irá lhe nortear em relação a configuração de alguns serviços em servidores linux utilizando como base o ambiente de testes Netkit. Apesar do processo ser realizado em um ambiente de testes o processo de instalação e configuração dos serviços utilizando o Netkit como meio ocorre tal como seria em um computador real. Justifica-se a utilização da ferramenta:

- Possibilidade de configuração de serviços em um ambiente de testes controlado.
- Baixo investimento em infraestrutura (nesse contexto apenas um computador real é necessário para simular uma rede complexa com computadores, roteadores e servidores).
- Diversidade de possibilidades de testes.

## 1.1. Como este livro está organizado

O primeiro capítulo do livro aborda a ferramenta Netkit que será utilizada. Nesse capítulo será apresentada a instalação, configuração e utilização básica da ferramenta como: Criação de uma rede ponto a ponto; Configuração de um laboratório de redes; Compartilhamento de acesso a internet entre um host e seus clientes; Compartilhamento de arquivos entre o host anfitrião e seus hospedeiros; Modificação do pacote de aplicativos que compõem o Netkit. Os demais capítulos abordam a instalação e configuração dos respectivos serviços: DHCP; DNS; DDNS; Apache; FTP; Samba; Proxy e Firewall.

**A cada nova abordagem este guia encontra-se organizado da seguinte maneira:**

### 1. Apresentação

- Abordagem geral sobre o assunto respondendo inicialmente três questionamentos:
  - O que é?
  - Para que serve?
  - Como Funciona?

### 2. Exemplificação

- Redação do processo de instalação e configuração do serviço em questão

### 3. Problematização

- Apresentação de alguma problematização a ser resolvida com objetivo na aplicação e

fixação do conhecimento obtido.

## 1.2. Caixas de diálogo

No decorrer deste livro você poderá encontrar caixas de diálogo precedidas de ícones específicos. Confira o significado de cada uma delas:



Essa marcação representa algum complemento de informação. Chama atenção para alguma informação auxiliar.



Essa marcação apresenta alguma dica!



Essa marcação é utilizada para chamar atenção a uma informação importante para que não se esqueça.



Essa marcação é um aviso para que tenha cautela ou se atente para algo.



Essa marcação lhe chama atenção para que tenha cuidado, provavelmente para que se assegure de algo.

## 1.3. Códigos e comandos

Sempre que for necessário a execução de um comando no terminal esses comando serão apresentados em destaque e precedidos por \$. Sempre que necessário, as linhas de comando serão marcadas por números e a respectiva descrição daquela instrução como exibido a seguir:

```
$ mkdir pasta ①  
$ cd pasta ②
```

① Comando para criar um diretório

② Comando para acessar o diretório criado

## 1.4. Como sugiro que você utilize este livro

- Procure compreender a definição abordada na **Apresentação** de cada capítulo. Inevitavelmente é frustrante realizar alguma tarefa sem compreender qual seu objetivo.
- Leia atentamente todo o conteúdo apresentado na **Exemplificação** e só após tente, passo a passo, realizar as configurações. Algumas implementações exigem a compreensão total da aplicação antes de sua implantação para sua execução eficaz.
- Procure solucionar as **Problematizações** propostas pois irão exercitar sua capacidade de solução de problemas e fixar os conhecimentos adquiridos.
- Por fim, busque documentar seu progresso e compartilhar seu conhecimento. Salve cuidadosamente cada laboratório que fizer pois servirá de material para estudo. Procure

compartilhar o que aprendeu. Ao ensinar você irá aprender mais ainda.

## 1.5. Sobre o Autor

**Thiago Guimarães Tavares** é professor do Instituto Federal de Ciências e Tecnologia, *Campus* Palmas - TO. Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas pela UNISINOS. Especialista em Redes de Computadores pela ESAB. Graduado em Redes de Computadores pelo CEULP/ULBRA.

Espero que este livro seja útil para seu processo de ensino ou aprendizagem. Você pode me encontrar em:

- Pessoal: [thiagogmta@gmail.com](mailto:thiagogmta@gmail.com)
- Profissional: [thiagogmta@ifto.edu.br](mailto:thiagogmta@ifto.edu.br)

# 1. Netkit - Sistema para Emulação de Redes de Computadores

Prof. Thiago Guimarães Tavares - [thiagogmta@gmail.com](mailto:thiagogmta@gmail.com) IFTO Campus Palmas

## Objetivos do capítulo

Ao final deste capítulo você deverá ser capaz de:

- Entender o que é e para que serve o Netkit
- Aprender a realizar a instalação da ferramenta
- Criar uma rede ponto a ponto e um laboratório com 4 hosts e um hub

## 1.1. Apresentação

### 1.1.1. O que é?

Netkit é um sistema para emulação de redes de computadores que possibilita a criação de instâncias virtuais de vários dispositivos de uma rede. Cada dispositivo virtual possui:

- Um console (janela do xterminal).
- 32mb de consumo de memória ram. Esse valor pode ser alterado, mas é setado por padrão.
- Um sistema de arquivos armazenado em um único arquivo no disco com extensão .disk
- Uma ou várias interfaces de rede. Cada interface de rede pode ser conectada a um *domínio de colisão* (hub/switch).

### 1.1.2. Para que serve?

Redes de computadores são ambientes tipicamente complexos e são compostos por vários hosts, serviços, interfaces e protocolos em funcionamento. Por conta da diversidade de equipamentos e serviços o estudo prático da disciplina se torna dificultoso. Recriar um ambiente de redes real envolve alto custo. Existem alternativas para a simulação desses ambientes que possibilitam o estudo de várias ferramentas e protocolos. O Netkit é uma dessas ferramentas e serve justamente para criarmos um ambiente de redes de teste que necessita, para seu funcionamento, apenas de um computador com sistema operacional linux.

### 1.1.3. Como funciona?

A idéia básica do Netkit é que se possa criar várias máquinas virtuais de baixo consumo que possam ser conectadas a 'domínios de colisão virtuais' ou seja ligadas a hubs ou switches. Podemos manipular cada host através de um terminal do xterminal onde teremos permissão de administrador para realização de qualquer configuração, inclusive a configuração de servidores, roteadores, firewall etc.

## 1.2. Exemplificação



O Netkit funciona em ambientes linux. Para os nossos teste foi utilizado a distribuição Ubuntu.

### 1.2.1. Instalação

Inicialmente deve-se realizar o download dos três arquivos necessários para o funcionamento do Netkit. sendo eles:

- Netkit - Pacote com os aruivos para funcionamento do Netkit
- Netkit-filesystem - Pacote que contem uma imagem minima do sistema de arquivos da distribuição Debian incluindo vários pacotes instalados.
- Netkit-kernel - Módulo do kernel que permitirá emular o kernel do host real em uma istância do xtermianl.

Os arquivos se encontram em: <http://www.netkit.org/> e para os testes deste material foi utilizado a ultima versão estável a 2.8.

#### Baixando os pacotes

```
$ cd ~
$ wget http://wiki.netkit.org/download/netkit/netkit-2.8.tar.bz2
$ wget http://wiki.netkit.org/download/netkit-filesystem/netkit-filesystem-i386-
F5.2.tar.bz2
$ wget http://wiki.netkit.org/download/netkit-kernel/netkit-kernel-i386-K2.8.tar.bz2
```

#### Descompactando

```
$ tar -xjSf netkit-2.8.tar.bz2
$ tar -xjSf netkit-filesystem-i386-F5.2.tar.bz2
$ tar -xjSf netkit-kernel-i386-K2.8.tar.bz2
```

#### Exportando Variáveis de Ambiente

As variáveis de ambiente são responsáveis por armazenar os caminhos dos arquivos de configuração do netkit

```
export NETKIT_HOME=~/.netkit
export PATH=$PATH:$NETKIT_HOME/bin
export MANPATH=$NETKIT_HOME/man
```

#### Salvando em um arquivo

Podemos salvar as instruções que exportam as variáveis de ambiente em um arquivo para não

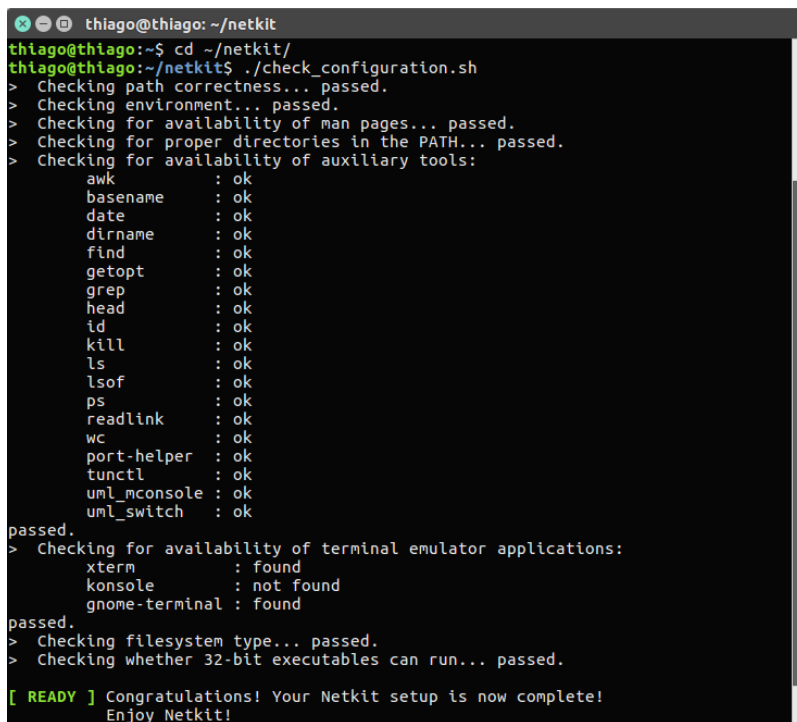
precisar executar esses três comandos todas as vezes que o computador for ligado.

```
$ echo export NETKIT_HOME=~/.netkit >> ~/.bashrc
$ echo export PATH=$PATH:$NETKIT_HOME/bin >> ~/.bashrc
$ echo export MANPATH=$NETKIT_HOME/man >> ~/.bashrc
```

## Verificando Tudo

```
$ cd ~/.netkit
$ ./check_configuration.sh
```

Ao verificar a configuração realizada no seu terminal deverá apresentar as seguintes informações



```
thiago@thiago: ~/.netkit
thiago@thiago:~$ cd ~/.netkit/
thiago@thiago:~/.netkit$ ./check_configuration.sh
> Checking path correctness... passed.
> Checking environment... passed.
> Checking for availability of man pages... passed.
> Checking for proper directories in the PATH... passed.
> Checking for availability of auxiliary tools:
    awk      : ok
    basename : ok
    date     : ok
    dirname  : ok
    find     : ok
    getopt   : ok
    grep     : ok
    head     : ok
    id       : ok
    kill     : ok
    ls       : ok
    lsof     : ok
    ps       : ok
    readlink : ok
    wc       : ok
    port-helper : ok
    tuncctl  : ok
    uml_mconsole : ok
    uml_switch : ok
passed.
> Checking for availability of terminal emulator applications:
    xterm      : found
    konsole    : not found
    gnome-terminal : found
passed.
> Checking filesystem type... passed.
> Checking whether 32-bit executables can run... passed.
[ READY ] Congratulations! Your Netkit setup is now complete!
Enjoy Netkit!
```

Figura 1. Parabéns! Sua instalação do Netkit está completa!

Caso apresente algum erro, poderá ser necessário a instalação de algumas dependência.

## Instalação de Dependências

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install ia32-libs
$ sudo apt-get install libc6-i386
```

## 1.3. Utilizando o Ambiente

A seguir será exibido como inicializar um único host ou um laboratório com vários dispositivos bem como a abordagem dos comandos necessários.

### 1.3.1. Comandos

O Netkit possui dois grupos de comandos. Esses comandos podem ser executados no seu terminal linux sendo comandos com prefixo **v** e os comandos com prefixo **l**.

- v<comando>
- l<comando>

Os comandos com prefixo **v** são utilizados para configuração e inicialização de um único host virtual. Já os comandos com prefixo **l** são utilizados para manipulação de laboratórios com vários hosts.

#### V<comandos>

**vstart** Inicia uma nova maquina virtual cada novo host virtual instanciado pelo mesmo usuário deve possuir um nome diferente. Caso parâmetros adicionais não sejam especificados o host virtual será inicializado conforme parâmetros especificados nos arquivos de configuração do netkit. Exemplo de funcionamento:

```
$ vstart pc1 ①
```

① Inicia um host virtual com nome: pc1.

Pode ser observado que ao iniciar um host virtual será criado um arquivo pc1.disk e esse arquivo será o sistema de arquivos do seu host virtual. A medida que configurações sejam feitas, estas serão armazenadas dentro desse disco virtual. Caso o disco virtual seja excluído as configurações serão perdidas. O host virtual poderá ser finalizado e inicializado novamente posteriormente através do mesmo comando.

Alguns parâmetros adicionais:

- --mem=xx - Define quantidade de memória ram a ser consumida pelo host virtual onde xx deve ser substituído pelo valor em mb.
- --ethx=DOMAIN - Definie uma interface de rede para o host virtual onde o x deve ser substituido pelo número da interface. O DOMAIN simboliza o domínio de colisão de pacotes (hub/switch) e deve ser substituído pelo nome do equipamento caso pertinente.
- --exec=COMMAND - Especifica comando a ser executado assim que o host virtual for iniciado.

Para mais parâmetros verifique o manual do netkit em <http://www.netkit.org/>.

Exemplos de utilização:

```
$ vstart pc1 --eth0=A --eth1=B --mem=100 ①
```

① Inicia um host virtual com nome: pc1 e duas interfaces de rede (eth0 e eth1) cada interface está conectada a um domínio de colisão sendo respectivamente A e B. O host em questão irá consumir 100mb de memória ram.





Você poderá iniciar um novo host a partir de qualquer diretório desde que este diretório não contenha espaços em seu nome. Caso isso ocorra um aviso de erro poderá ser exibido em relação ao caminho das variáveis de ambiente.

**vlist** Lista máquinas virtuais em atividade exibindo informações a seu respeito.

**vconfig** Habilita novas interfaces de rede para máquinas virtuais que já estejam em funcionamento.

```
$ vconfig --eth2=A pc1 ①
```

① Adiciona nova interface de rede (eth2) conectada ao domínio de colisão A ao pc1

**vcrash** Finaliza um ou vários hosts virtuais. Os hosts virtuais também podem ser desligados através do comando halt dentro de seu próprio terminal.

```
$ vcrash pc1 ①
```

① finaliza a execução do host pc1

## L<comandos>

A seguir serão apresentandos os comandos do grupo l para que possamos trabalhar com laboratórios. Entretanto, os comandos apenas surtirão efeito após a criação da estrutura de diretórios e arquivos para o laboratório.

**lstart** Inicia todos os hosts do laboratório

**lcrash** Finaliza todos os hosts do laboratório

**lclean** Após a finalização do laboratório o comando lclean pode ser utilizado para limpar eventuais arquivos temporários.

**linfo** Apresenta informações a respeito do laboratório sem que este ainda tenha sido inicializado.

### 1.3.2. Criando uma Rede Ponto-a-Ponto

Nessa sessão criaremos uma rede ponto-a-ponto através de dois hosts virtuais conectados a um domínio de colisão. Execute os comandos a seguir no terminal:

```
$ vstart pc1 --eth0=A ①  
$ vstart pc2 --eth0=A ②
```

① Inicializa um host virtual (pc1) com uma interface de rede (eth0) conectada ao domínio A

② Inicializa um segndo host virtual (pc2) com uma interface de rede (eth0) conectada ao mesmo domínio A

Para melhor compreensão criamos dois hosts ligados a uma espécie de hub virtual. Nesse ambiente

de testes os dois hosts estão fisicamente conectados. Para que possam trocar informação basta configurarmos os endereços em suas respectivas interfaces de rede. Podemos fazer isso através do comando **ifconfig**. Logo a baixo temos dois comandos que devem ser executados cada um em uma janela de terminal dos hosts virtuais.

```
pc1$ ifconfig eth0 192.168.10.1 ①  
pc2$ ifconfig eth0 192.168.10.2 ②
```

① Atribui o endereço 192.168.10.1 ao pc1

② Atribui o endereço 192.168.10.2 ao pc2

Para testarmos a comunicação podemos enviar um pacote de teste do pc1 para o pc2. Utilizaremos dois comandos um para enviar os pacotes através do pc1 o comando **ping** e outro para monitorar o recebimento dos pacotes no pc2 o comando **tcpdump**.

No terminal do pc2 execute

```
$ tcpdump
```

No terminal do pc1 execute

```
$ ping 192.168.10.2
```

A imagem a seguir ilustra o funcionamento do teste onde o pc1 envia pacotes ao pc2 enquanto este monitora o recebimento.

[ping] | 02.png

*Figura 2. Teste rede ponto-a-ponto*

### 1.3.3. Criando um Laboratório

Um laboratório no netkit é um set de configurações para hosts virtuais que podem ser iniciados e finalizados simultaneamente. Para tanto deve ser criada uma estrutura de arquivos e diretórios. Sendo:

- Lab.conf - Arquivo de configuração para descrever a estrutura e topologia do laboratório
- Diretórios - Um diretório para cada host virtual que poderá armazenar qualquer arquivo a ser utilizado por aquele host específico. Esse diretório funcionará como o diretório raiz (/) para o host. Dessa forma, caso seja criado um arquivo ou outros diretórios ali dentro, estes poderão ser visualizados dentro do terminal do host virtual.
- .startup e .shutdown - Cada host virtual poderá ter o seu arquivo .startup ou .shutdown e esses arquivos servem para respectivamente armazenarem instruções que serão processadas assim que o host for iniciado ou desligado.

Para nosso exemplo utilizaremos como cenário 3 hosts e dois hubs. O pc1 e 3 terão apenas uma

interface de rede e estarão conectados respectivamente ao hub 01 e 02. Já o pc2 terá duas interfaces de rede e será conectado aos dois hubs. Segue diagrama do nosso cenário.

[diagrama01] | *diagrama01.png*

Figura 3. Laboratório 01

## 1 - Criando arquivos e diretórios

Crie um diretório para armazenar o laboratório. Dentro desse diretório serão criados um diretório para cada host, um arquivo .startup para cada host e um arquivo .conf para o laboratório.



O nome do diretório que irá armazenar o laboratório não deve conter espaços.

```
$ cd ~
$ mkdir lab01
$ cd lab01
$ touch lab.conf pc1.startup pc2.startup pc3.startup
$ mkdir pc1 pc2 pc3
```

## 2 - Realizando configurações

Apos criados os arquivos e diretórios iremos inserir as configurações.

```
#lab.conf
pc1[0]=hub1
pc2[0]=hub1
pc2[1]=hub2
pc3[0]=hub2

pc2[mem]=64
```

A lógica do lab.conf é a seguinte: O pc1 está conectado ao hub1 através da interface 0. O pc2 está conectado ao hub1 via interface 0 e ao hub2 via interface 1. Já o pc3 conecta-se ao hub2 via interface 0. Caso seja necessário alterar o tamanho de memória a ser consumido pelo host pode ser feito conforme a última linha do arquivo. A quantidade de memória padrão (32mb) já é suficiente para o funcionamento do host virtual.

```
#pc1.startup
ifconfig eth0 192.168.10.1
```

```
#pc2.startup
ifconfig eth0 192.168.10.2
ifconfig eth1 10.0.0.1
```

```
#pc3.startup
ifconfig eth0 10.0.0.2
```

Os arquivos .startup inserem configurações assim que o host for iniciado. Pode ser utilizado qualquer instrução linux para criarmos diversas configurações. Para os três arquivos apresentados foi utilizado o comando ifconfig para configurar as interfaces com os endereços escolhidos.

### 3 - Subindo o Laboratório

Dentro do diretório onde se encontram os arquivos do laboratório execute o seguinte comando:

```
$ lstart
```

Seu laboratório será iniciado e três janelas do xterminal serão abertas. Uma para cada host virtual. Realize alguns testes de comunicação entre os hosts. Em teoria o pc1 podera comunicar-se com o pc2 e este poderá enviar pacotes ao pc1 e ao pc3.

#### 1.3.4. Troca de arquivos entre host real e host virtual

Dentro de cada host virtual existe um diretório chamado /hosthome que pode ser acessado via interface xterminal. Esse diretório aponta diretamente para o diretório /home do host real. Dessa forma é possível acessar, através do host virtual, os arquivos que estão armazenados no diretório /home do host principal.



O diretório /hosthome é montado com permissão de leitura e escrita, tenha ciência das atividades a serem realizadas dentro deste diretório.

#### 1.3.5. Acesso a Internet através do Host virtual

É possível a criação de um túnel (tap interface) entre o host real e o host virtual de forma que o host virtual acesse redes externas através do host real.

##### Acesso a rede externa com vstart

```
vstart pc1 --eth0=tap,10.0.0.1,10.0.0.2 --eth1=A
```

O comando a cima inicia uma nova máquina virtual de nome pc1. Essa máquina irá ter duas interfaces de rede eth0 e eth1. A interface eth0 será configurada automaticamente com o endereço 10.0.0.2 quando a máquina for iniciada. O endereço ip 10.0.0.1 será utilizado para rotear o tráfego entre o host real e o host virtual. Para utilização do tap ambos os endereços devem estar na mesma faixa. Ao executar este comando a senha de root deve ser solicitada.

##### Acesso a rede externa em um laboratório

Para configurar um acesso a rede externa dentro de um laboratório. Basta fazer acesso ao arquivo lab.conf e inserir a instrução correspondente ao tap ao pc desejado. Como mostra a instrução a

baixo.

```
#lab.conf  
pc1[0]=tap,192.168.10.1,192.168.10.2
```

## 1.4. Problematização

## 2. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Prof. Thiago Guimarães Tavares - [thiagogmta@gmail.com](mailto:thiagogmta@gmail.com) IFTO Campus Palmas

### *Objetivos do capítulo*

Ao final deste capítulo você deverá ser capaz de:

- Entender o que é e para que serve um servidor DHCP.
- Ser capaz de realizar a configuração de um servidor DHCP simples.
- Realizar o vínculo de Endereços MACs a determinados endereços IP's através do servidor DHCP.

### 2.1. Apresentação: DHCP

#### 2.1.1. O que é?

A sigla **DHCP** representa Dynamic Host Configuration Protocol ou Protocolo de Configuração de Host Dinâmico. O DHCP é responsável pela distribuição de endereços Ips (e outras informações) aos hosts da rede (MORIMOTO, 2013).

#### 2.1.2. Para que serve?

O DHCP automatiza a configuração da rede e, de acordo com sua configuração, otimiza a utilização de endereços Ips, destinando apenas à quantidade de hosts necessários. Quando um novo host é adicionado na rede este solicita ao DHCP um endereço IP válido. O DHCP ao responder a solicitação entrega um endereço apropriado e outras informações como máscara e gateway e DNS (MORIMOTO, 2013).

#### 2.1.3. Como funciona?

A estação de trabalho faz uma requisição em broadcast perguntando se existe alguém que possa lhe atribuir um endereço válido. O servidor DHCP por sua vez responde às solicitações vindas pela rede (atribuídas a ele) fornecendo um IP válido e demais configurações necessárias. A resposta do servidor DHCP é feita via broadcast endereçada ao IP 255.255.255.255 e é retransmitida pelo switch a todos os hosts (MORIMOTO, 2013). De tempos em tempos o servidor DHCP verifica se os endereços IPs atribuídos ainda estão em uso, evitando o desperdício de endereços (MORIMOTO, 2013).

### 2.2. DHCP: Exemplificação

#### 2.2.1. Criação do Ambiente

Leve em consideração que nosso ambiente tem a seguinte topologia implementada através do netkit:

Figura 4. Laboratório 01

### Etapa 1: Criando Arquivos e Diretórios

Primeiro passo iremos criar os arquivos e diretórios necessários. Crie um diretório chamado **lab** para que você possa guardar os seus laboratórios. Os procedimentos logo a baixo partem de um diretório lab previamente criado.

```
$ mkdir dhcp
$ cd dhcp
$ mkdir pc1 pc2 pc3 pc4
$ touch lab.conf pc1.startup pc2.startup pc3.startup pc4.startup
```

### Etapa 2: Configurando Topologia

Iremos configurar a topologia do laboratório através do arquivo lab.conf. Para tanto insira o seguinte conteúdo no arquivo:

```
#lab.conf
pc1[0]=tap,192.168.10.1,192.168.10.2
pc1[1]=switch
pc2[0]=switch
pc3[0]=switch
pc4[0]=switch

pc1[mem]=100
pc2[mem]=80
pc3[mem]=80
pc4[mem]=80
```

O servidor foi configurado para receber 100mb de memória (e cada cliente irá receber 80mb ao invés dos 32mb padrão). Configurações feitas, inicie o laboratório com o comando

```
$ lstart
```

```
thiago@thiago: ~/Documents/Laboratórios/dhcp
thiago@thiago:~/Documents/Laboratórios/dhcp$ rm *.disk
thiago@thiago:~/Documents/Laboratórios/dhcp$ lstart

===== Starting lab =====
Lab directory: /home/thiago/Documents/Laboratórios/dhcp
Version: <unknown>
Author: <unknown>
Email: <unknown>
Web: <unknown>
Description:
<unknown>
=====

Starting "pc1"...
thiago's password:
Starting "pc2"...
Starting "pc3"...
Starting "pc4"...

The lab has been started.
=====

thiago@thiago:~/Documents/Laboratórios/dhcp$
```

Figura 5. Iniciando o Laboratório

Os quatro hosts virtuais serão inicializados.

```
pc1
Apr 18 01:48:18 Exception: Resolver binding to server socket on port 53 for 127.0.0.1: Address already in use
[....] Starting ftp server: proftpdpc1 proftpd[2259]: mod_tls/2.4.3; compiled using OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1e 11 Feb 2013' headers, but linked to OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1t 3 May 2016' library
pc1 proftpd[2259]: mod_sftp/0.9.8; compiled using OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1e 11 Feb 2013' headers, but linked to OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1t 3 May 2016' library
pc1 proftpd[2259]: mod_tls_memcache/0.1; notice: unable to register 'memcache' SSL session cache: Memcache support not enabled
. ok
Loading capability module if not yet done.
Starting Quagga daemons (prio:10):.
[ ok ] Starting Squid HTTP proxy: squid.
[ ok ] Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
[FAIL] startpar: service(s) returned failure: dnsmasq isc-dhcp-server ... failed

pc1 login: root (automatic login)
Last login: Thu Jan 25 13:00:44 CET 2018 on tty0
Linux update 3.2.54-netkit-ng-K3.2 #2 Tue Nov 11 11:42:04 CET 2014 i686
Welcome to Netkit

root@pc1:~#

pc4
Apr 18 01:48:51 Exception: Resolver binding to server socket on port 53 for 127.0.0.1: Address already in use
[....] Starting ftp server: proftpdpc4 proftpd[2247]: mod_tls/2.4.3; compiled using OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1e 11 Feb 2013' headers, but linked to OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1t 3 May 2016' library
pc4 proftpd[2247]: mod_sftp/0.9.8; compiled using OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1e 11 Feb 2013' headers, but linked to OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1t 3 May 2016' library
pc4 proftpd[2247]: mod_tls_memcache/0.1; notice: unable to register 'memcache' SSL session cache: Memcache support not enabled
. ok
Loading capability module if not yet done.
Starting Quagga daemons (prio:10):.
[ ok ] Starting Squid HTTP proxy: squid.
[ ok ] Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
[FAIL] startpar: service(s) returned failure: dnsmasq isc-dhcp-server ... failed

pc4 login: root (automatic login)
Last login: Thu Jan 25 13:00:44 CET 2018 on tty0
Linux update 3.2.54-netkit-ng-K3.2 #2 Tue Nov 11 11:42:04 CET 2014 i686
Welcome to Netkit

root@pc4:~#

pc2
Apr 18 01:48:30 Exception: Resolver binding to server socket on port 53 for 127.0.0.1: Address already in use
[....] Starting ftp server: proftpdpc2 proftpd[2234]: mod_tls/2.4.3; compiled using OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1e 11 Feb 2013' headers, but linked to OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1t 3 May 2016' library
pc2 proftpd[2234]: mod_sftp/0.9.8; compiled using OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1e 11 Feb 2013' headers, but linked to OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1t 3 May 2016' library
pc2 proftpd[2234]: mod_tls_memcache/0.1; notice: unable to register 'memcache' SSL session cache: Memcache support not enabled
. ok
Loading capability module if not yet done.
Starting Quagga daemons (prio:10):.
[ ok ] Starting Squid HTTP proxy: squid.
[ ok ] Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
[FAIL] startpar: service(s) returned failure: dnsmasq isc-dhcp-server ... failed

pc2 login: root (automatic login)
Last login: Thu Jan 25 13:00:44 CET 2018 on tty0
Linux update 3.2.54-netkit-ng-K3.2 #2 Tue Nov 11 11:42:04 CET 2014 i686
Welcome to Netkit

root@pc2:~#

pc3
Apr 18 01:48:39 Exception: Resolver binding to server socket on port 53 for 127.0.0.1: Address already in use
[....] Starting ftp server: proftpdpc3 proftpd[2239]: mod_tls/2.4.3; compiled using OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1e 11 Feb 2013' headers, but linked to OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1t 3 May 2016' library
pc3 proftpd[2239]: mod_sftp/0.9.8; compiled using OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1e 11 Feb 2013' headers, but linked to OpenSSL version 'OpenSSL 1.0.1t 3 May 2016' library
pc3 proftpd[2239]: mod_tls_memcache/0.1; notice: unable to register 'memcache' SSL session cache: Memcache support not enabled
. ok
Loading capability module if not yet done.
Starting Quagga daemons (prio:10):.
[ ok ] Starting Squid HTTP proxy: squid.
[ ok ] Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
[FAIL] startpar: service(s) returned failure: dnsmasq isc-dhcp-server ... failed

pc3 login: root (automatic login)
Last login: Thu Jan 25 13:00:44 CET 2018 on tty0
Linux update 3.2.54-netkit-ng-K3.2 #2 Tue Nov 11 11:42:04 CET 2014 i686
Welcome to Netkit

root@pc3:~#
```

Figura 6. Laboratório DHCP Iniciado



### 2.2.2. Configuração do Servidor DHCP

Nas distribuições linux baseadas em debian podemos instalar o pacote *isc-dhcp-server* correspondente ao DHCP via apt-get. Para a instalação do serviço utilize o seguinte comando:

```
$ apt-get install isc-dhcp-server
```

**Obs.:** Por padrão o isc-dhcp já vem instalado no netkit

Para iniciar, parar ou reiniciar o serviço utilize respectivamente:

```
$ /etc/init.d/isc-dhcp-server start  
$ /etc/init.d/isc-dhcp-server stop  
$ /etc/init.d/isc-dhcp-server restart
```

O arquivo de configuração do servidor DHCP encontra-se em:

```
/etc/dhcp/dhcpd.conf
```

#### **Etapas 1: Configurando interface de rede do Servidor**

Nosso servidor DHCP necessita de um IP fixo para funcionamento. Tomaremos como parâmetro o endereço ip 10.1.1.1 para nosso servidor conforme nosso diagrama de rede. No terminal do host pc1 (nosso servidor) execute:

```
$ ifconfig eth1 10.1.1.1/29
```

#### **Etapas 2: Editando o arquivo de configuração do DHCP**

O arquivo de configuração padrão do dhcp contém várias instruções e comentários. Iremos fazer o backup do arquivo original e criar um novo arquivo apenas com as configurações necessárias. Execute os comandos a seguir no servidor dhcp.

```
#pc1  
$ cd /etc/dhcp  
$ cp dhcpd.conf dhcpd.conf.bk  
$ echo > dhcpd.conf
```

Insira o seguinte conteúdo no arquivo dhcpd.conf

```

#/etc/dhcp/dhcpd.conf
ddns-update-style none;
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
authoritative;
subnet 10.1.1.0 netmask 255.255.255.248 {
    range 10.1.1.3 10.1.1.6;
    option subnet-mask 255.255.255.248;
    option routers 10.1.1.1;
    option domain-name-servers 8.8.8.8;
    option broadcast-address 10.1.1.7;
}

```

### Detalhamento da Configuração

Default-lease-time 600	Informa que o servidor dhcp irá verificar a cada 600 segundos (10 minutos) se as estações estão ativas.
Max-lease-time 7200	Determina o tempo máximo que um host pode ficar com um endereço
Subnet	Informa o endereço da rede e sua máscara e dentro de seu bloco são inseridas as configurações para distribuição de endereços.
Range	Determina a faixa de endereços IPs que serão distribuídos pelo servidor
Option subnet-mask	Define a máscara padrão da rede
Option routers	Define o endereço do gateway padrão
Option domain-name-server	Contem os endereços dos servidores DNS. Ao utilizar dois endereços deve-se separá-los por vírgula.
Option broadcast-address	O endereço de broadcast da rede

### > Interfaces

Como nosso servidor possui duas interfaces de rede precisamos informar ao servidor qual das duas interfaces irá responder às solicitações de endereçamento IP. Para isso devemos editar o arquivo */etc/default/isc-dhcp-server*. Dentro dessa linha alterar o parâmetro INTERFACES e informar a interface desejada ficando dessa maneira:

```

#/etc/default/isc-dhcp-server
INTERFACES="eth1"

```

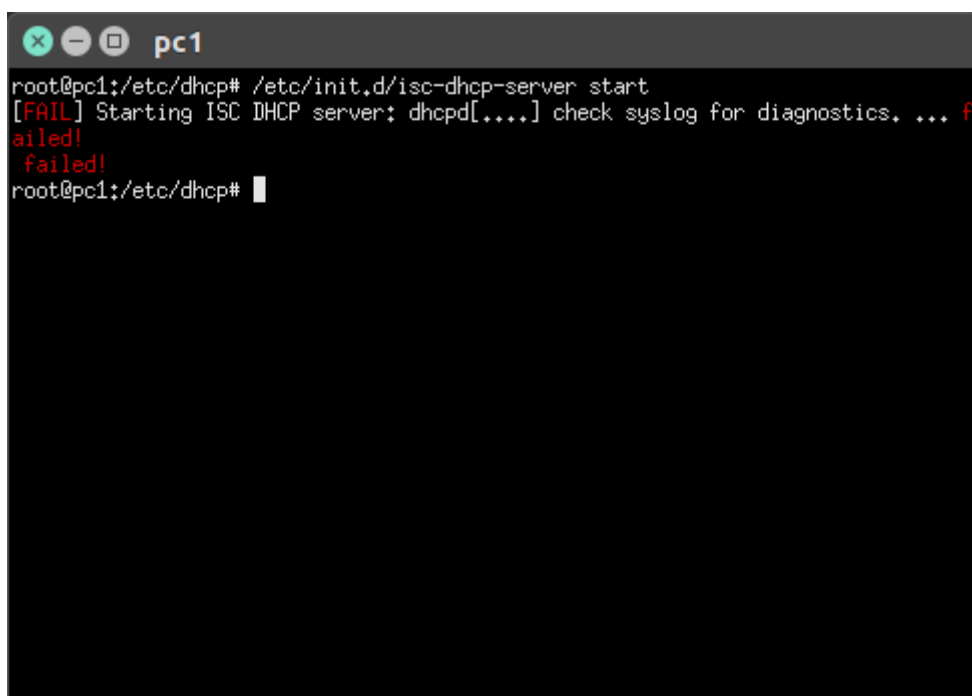
Salve e feche o arquivo.

### Etapa 3: Iniciando o Servidor

Configurações realizadas é hora de iniciar o servidor dhcp. Execute o comando:

```
$ /etc/init.d/isc-dhcp-server start
```

Caso ocorra algum erro de configuração será apresentado o erro e sua linha no arquivo de configuração nesse etapa. Caso o erro não seja decorrente do arquivo de configuração pode ser apresentada a seguinte janela:

A terminal window titled 'pc1' with standard window controls. The prompt is 'root@pc1:/etc/dhcp#'. The command entered is '/etc/init.d/isc-dhcp-server start'. The output shows a failure: '[FAIL] Starting ISC DHCP server: dhcpd[....] check syslog for diagnostics. ... failed! failed!'. The prompt returns to 'root@pc1:/etc/dhcp#'.

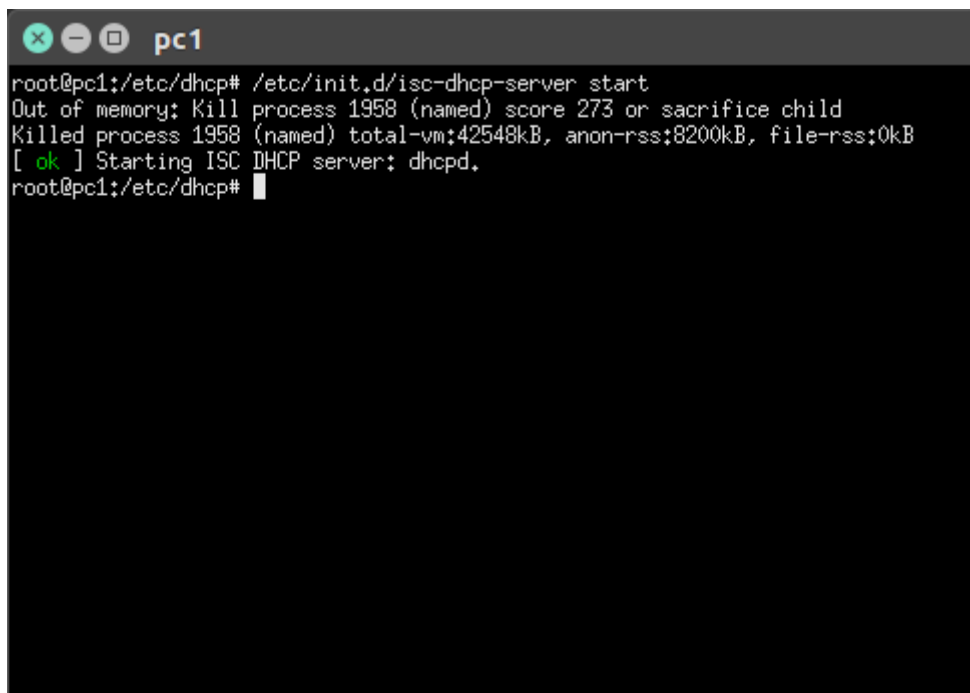
```
root@pc1:/etc/dhcp# /etc/init.d/isc-dhcp-server start
[FAIL] Starting ISC DHCP server: dhcpd[....] check syslog for diagnostics. ... failed!
failed!
root@pc1:/etc/dhcp#
```

Figura 7. Laboratório DHCP Iniciado

Para esses casos deve-se verificar o arquivo syslog.

```
$ cat /var/log/syslog
```

Entretanto, em teoria, seu laboratório deve funcionar perfeitamente apresentando a seguinte janela:



```
pc1
root@pc1:/etc/dhcp# /etc/init.d/isc-dhcp-server start
Out of memory: Kill process 1958 (named) score 273 or sacrifice child
Killed process 1958 (named) total-vm:42548kB, anon-rss:8200kB, file-rss:0kB
[ ok ] Starting ISC DHCP server: dhcpd.
root@pc1:/etc/dhcp#
```

Figura 8. ISC DHCP OK

#### Etapa 4: Hosts Clientes

Com o servidor DHCP configurado os clientes já podem solicitar seus endereços IP. Para tanto execute o seguinte comando nos hosts clientes (pc2, pc3 e pc4):

```
dhclient eth0
```

```
pc1
root@pc1:~# /etc/init.d/isc-dhcp-server start
[ ok ] Starting ISC DHCP server: dhcpd.
root@pc1:~#

pc2
root@pc2:~# dhclient eth0
root@pc2:~# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 7a:d2:cd:84:42:30
          inet addr:10.1.1.4  Bcast:10.1.1.7  Mask:255.255.255.248
          inet6 addr: fe80::78d2:cdff:fe84:4230/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:29 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:11 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:3440 (3.3 KiB)  TX bytes:1298 (1.2 KiB)
          Interrupt:5

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:396 (396.0 B)  TX bytes:396 (396.0 B)

root@pc2:~#

pc3
root@pc3:~# dhclient eth0
root@pc3:~# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 7e:97:54:5e:04:f3
          inet addr:10.1.1.5  Bcast:10.1.1.7  Mask:255.255.255.248
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:47 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:18 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:6628 (6.4 KiB)  TX bytes:2988 (2.9 KiB)
          Interrupt:5

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:396 (396.0 B)  TX bytes:396 (396.0 B)

root@pc3:~#

pc4
root@pc4:~# dhclient eth0
root@pc4:~# ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 62:0a:1e:bb:4f:db
          inet addr:10.1.1.3  Bcast:10.1.1.7  Mask:255.255.255.248
          inet6 addr: fe80::600a:1eff:febb:4fdb/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:50 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:13 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:6908 (6.7 KiB)  TX bytes:1982 (1.9 KiB)
          Interrupt:5

lo        Link encap:Local Loopback
          inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
          inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:8 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:0
          RX bytes:396 (396.0 B)  TX bytes:396 (396.0 B)

root@pc4:~#
```

Figura 9. Distribuição de Endereços

Seu laboratório está com o servidor DHCP está pronto. Para validar as configurações realize testes de ping entre os hosts. Caso seja necessário a remoção de endereço em algum dos hosts para realizar novos testes utilize o comando:

```
$ ip address flush dev eth0
```

### 2.2.3. Fixando configurações no laboratório

Existe um pequeno impasse em relação ao funcionamento do laboratório. Quando o lab for finalizado com *lcrash* as configurações serão perdidas. Ao iniciar o laboratório novamente com *lstart* o laboratório será iniciado sem as configurações. Podemos realizar configurações nos diretórios dos hosts e nos arquivos *.startup* de forma que quando o laboratório seja iniciado as configurações já estejam presentes. Finalize seu laboratório atual e vamos aos procedimentos.

#### Etapas 1: Criando arquivos de configuração

Cada diretório de cada host virtual (pc1, pc2, pc3 e pc4) simboliza o ponto de montagem / dentro do terminal virtual daquele host. Ou seja, é possível criar uma estrutura de diretórios dentro do diretório do pc1 por exemplo e essa estrutura será apresentada no terminal do host pc1 partindo do diretório /.

Para o funcionamento do servidor DHCP é necessário a edição de seu arquivo de configuração e do arquivo que indica a interface de rede que irá responder às requisições. Criaremos dois arquivos de

configuração dentro do diretório do pc1, um referente ao servidor DHCP e o outro referente a interface de rede para que ambos apareçam dentro do host virtual. Os procedimentos a seguir devem ser executados no terminal do **host real**. Leve em consideração que deve-se estar dentro do diretório onde se encontram os arquivos do laboratório (lab/dhcp):

```
$ cd pc1
$ mkdir -p etc/dhcp
$ touch etc/dhcp/dhcpd.conf
```

Dentro do arquivo dhcpd.conf que foi criado insira o conteúdo do arquivo de configuração do servidor DHCP:

```
#etc/dhcp/dhcpd.conf
ddns-update-style none;
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
authoritative;
subnet 10.1.1.0 netmask 255.255.255.248 {
    range 10.1.1.3 10.1.1.6;
    option subnet-mask 255.255.255.248;
    option routers 10.1.1.1;
    option domain-name-servers 8.8.8.8;
    option broadcast-address 10.1.1.7;
}
```

Ainda dentro do diretório do pc1 iremos criar o arquivo responsável por informar a interface de rede que deve responder às requisições DHCP.

```
$ mkdir etc/default
$ touch etc/default/isc-dhcp-server
```

Dentro do arquivo isc-dhcp-server insira a seguinte instrução:

```
#etc/default/isc-dhcp-server
INTERFACES="eth1"
```

Ao iniciar o laboratório esses dois arquivos criados tomarão o lugar dos arquivos originais. Caso seja necessário alterar alguma configuração no arquivo de configuração do servidor, realize essa configuração no arquivo que foi criado nesta sessão para que quando o laboratório for inicializado as instruções já estejam presentes.

## Etapa 2: Configurando hosts

O servidor DHCP deve iniciar o serviço e os hosts clientes devem solicitar um endereço ao servidor assim que o lab for iniciado. Podemos inserir comandos nos arquivos .startup para que essas ações sejam executadas. Seguem as configurações de cada arquivo:

```
#pc1.startup
ifconfig eth1 10.1.1.1/29
/etc/init.d/isc-dhcp-server start
```

```
#pc2.startup
dhclient eth0
```

```
#pc3.startup
dhclient eth0
```

```
#pc4.startup
dhclient eth0
```

Pronto basta iniciar o laboratório e todas as configurações já estarão presentes. Os quatro hosts do seu laboratório devem iniciar, o servidor já deve startar o serviço DHCP e os três clientes devem receber endereços IP's do servidor.

## 2.3. Problematização

1. Configure o seu servidor DHCP de forma a atribuir os seguintes endereços:

```
Faixa de endereço IP de 10.1.1.10 a 10.1.1.62
Máscara /26
Gateway: Endereço IP do servidor DHCP
DNS: 8.8.8.8, 8.8.4.4
```

2. Adicione mais um host : pc5

Para fins de avaliação o laboratório deve estar totalmente funcional ao ser iniciado com lstart.