

## **LABORATÓRIO 2: Configuração de uma rede TCP/IP com diferentes sistemas operacionais e utilização de roteamento estático.**

### **Roteiro:**

- 1) Desenvolver o endereçamento lógico da rede montada no Laboratório 1. Use endereços de rede privados 192.168.x.x e 10.x.x.x na sua configuração.
- 2) Configurar os roteadores e *hosts* (endereçamento IP)
- 3) Configurar as tabela de rotas destes equipamentos de forma que seja possível estabelecer uma rotina de testes de conectividade da rede.
- 4) Provocar alterações na topologia da rede (desligue um *link*) para verificar o que ocorre com a conectividade da rede.

### **Configurando o número IP nas máquinas:**

Para cada S.O. existe uma maneira adequada de se configurar os endereços das interfaces de rede. A seguir é mostrada uma forma de configurar o número IP em cada sistema operacional envolvido na experiência:

1. Roteador CISCO (password: trash ou netadm ou trek1)
  - Para configurar os roteadores Cisco a primeira medida é conectar um cabo na saída identificada por *console* do roteador, colocando a outra extremidade na saída serial da estação (Windows). Em seguida, através de um software chamado Hyper Terminal, ou outro equivalente, podemos ter acesso à console da máquina para configurá-la;
  - Depois disso, é preciso identificar de forma clara qual interface queremos configurar. Para ter esta informação, dentro do *prompt* de comando da máquina devemos digitar **show interface**. Executando este comando, aparecerá uma lista de interfaces. Devemos então anotar qual interface iremos efetivamente utilizar (por exemplo, eth0 ou eth1). Caso se queira ver a configuração IP atual da máquina, podemos usar o comando **show conf**.
  - Em seguida, devemos entrar no modo de configuração utilizando o comando **conf t** (antes, digitar “**enable**” para entrar no modo de configuração privilegiado. A senha é “*netadm*”). Após isso, devemos entrar na interface desejada utilizando o comando **interface xxx**, onde xxx é o nome da interface em questão;
  - Estando dentro da interface devemos utilizar o comando **ip address [número ip] [máscara de rede]**. Este procedimento deve ser repetido para cada interface que desejamos configurar um número IP. Após a definição do endereço, deve-se colocar a interface “*up*” com o comando **no shutdown**;
  - Terminada a fase de configuração, devemos digitar **exit** ou **ctrl z** para finalizar este modo e retornar ao *prompt* de comando. Devemos em seguida utilizar o comando **write mem** para salvar a configuração;

- Feitas todas as etapas acima descritas, podemos ir ao *prompt* de comando da console e digitar **show conf** para visualizar toda a configuração e conferir se os comandos foram efetivamente gravados.
2. Roteador 3COM (login: “root”, password: “trash”) (Obs.: não usado nesse experimento)
- No roteador 3COM, também devemos conectar um cabo na saída identificada por *console*. Observe que o cabo não será o mesmo que foi utilizado no Cisco, e sim um cabo específico que também foi fornecido. Este cabo deverá ter a outra extremidade ligada na saída serial do computador. Em seguida através do software Hyper Terminal ou outro equivalente, podemos ter acesso a console da máquina para configurar a mesma;
  - Em seguida, tendo acesso ao *prompt* de comando, devemos digitar **Menu**. Com isto aparecerá na tela um menu de opções de configuração do roteador. Selecionamos então a opção **12 – IP**, e, na sequência, **15 – NETAddr** e depois **1 – SetD**. Neste momento, devemos estar atentos a qual interface estamos configurando para selecionar corretamente a porta. Escolhida corretamente a porta, deve ser fornecido o número IP e a máscara.
3. Windows
- Dependendo da versão do Windows utilizada teremos algumas diferenças na forma de configurar o número IP. Em geral, entra-se no painel de controle, escolhe-se a parte de configuração de rede e procura-se a parte relacionada ao protocolo TCP/IP. No Windows, a configuração é toda gráfica ficando um pouco mais simples o trabalho de definir um número IP na máquina.
4. Linux
- Para configurar o endereço IP e a máscara de uma interface de rede, por exemplo, eth0, e na sequência ativá-la, usamos o comando **ifconfig [interface] [endereço IP] netmask [máscara] up**. Para torná-la administrativamente desativada usamos **ifconfig eth0 down**. Exemplo: **ifconfig eth0 192.168.0.6 netmask 255.255.255.0 up**.

### Configurando as rotas estáticas nas máquinas:

Feita a etapa de configuração dos números IP em cada máquina devemos partir para a etapa de criação das Tabelas de Rotas. Novamente, para cada sistema operacional, devem ser utilizados comandos específicos.

#### 1. Roteador CISCO

- Com o acesso ao *prompt* de configuração da console, devemos entrar no modo de configuração utilizando o comando **conf t**;
- Para cada rota que será adicionada devemos digitar o comando: **ip route [ rede destino [ máscara ] [ gateway ] [ métrica ]**;

- O comando deve ser digitado quantas forem as rotas a inserir na tabela. Ao término da digitação, deve ser utilizado o comando **exit** ou **ctrl z**, e o comando de gravação **write mem**;
- Após a inclusão da rotas podemos verificar se as mesmas estão corretamente gravadas utilizando o comando **show conf**.

## 2. Roteador 3COM

- Com acesso ao *prompt* de comando devemos digitar o comando **MENU**. Deve ser feita a escolha pela opção **12 – IP**, seguido da opção **19 – Route** e depois **1 – ADD** [Destino] [máscara] [gateway] [métrica].

## 3. Windows

- Devemos ir ao *prompt* de comando do Windows (DOS) e digitar:  
**route add [ rede destino ] mask [ máscara ] [ gateway ] metric 1**
- O commando *route* pode ser utilizado junto com o flag (-f → Limpa a tabela) ou (-p → torna a rota permanente).

### Uso de rota default

Caso seja necessário adicionar uma rota *default*, ela pode ser adicionada como uma rota comum, utilizando como endereço destino (0.0.0.0), máscara (0.0.0.0) e selecionando corretamente o *default gateway*. Pode existir mais de uma rota *default* em uma máquina; porém; isso pode ser prejudicial na performance da rede, além de implicar em possíveis erros de roteamento. No Windows, é possível adicionar a rota *default* de forma gráfica, sendo isso feito no mesmo momento em que se adiciona o número IP da máquina.

### Realizando testes na rede

Existem dois programas bem simples que são encontrados na maioria dos sistemas operacionais e que são bastante úteis para verificar a conectividade de uma rede:

**ping** → O objetivo principal deste programa é enviar um datagrama e esperar pela resposta do mesmo. Com o ping podemos verificar se um endereço destino pode ser alcançado e se a conexão está intacta. Este comando aceita vários parâmetros diferentes: podemos alterar o tempo entre dois pings, o tamanho do pacote enviado, o tempo de espera pela resposta, entre outros. Para descobrir os parâmetros existentes utilize o **ping ?**. Existem versões gráficas do programa para Windows.

**tracert** → Este comando tem como objetivo traçar o caminho por onde um datagrama passou, ou seja, indica todo o trajeto feito pelo mesmo. No tracert

também é possível utilizar parâmetros de forma a mudarmos o seu funcionamento. No Windows o comando é **tracert**.

## ANEXO I

### **Comandos básicos/úteis para utilização no Cisco IOS, via CLI – Command Line Interface.**

#### **Modos de Configuração**

roteador> - Modo Usuário  
roteador# - Modo Privilegiado  
roteador(config)# - Modo Global

#### **Modo Usuário**

*enable* - Entra no modo de configuração privilegiado

#### **Modo Privilegiado**

? - Mostra os comandos disponíveis  
*conf t (configure terminal)* - Entra no modo de configuração global  
*clock set* – Configura a data e hora no equipamento  
*delete flash:/nome\_do\_arquivo* - Apaga o arquivo da flash  
*dir* - Mostra o conteúdo da flash  
*disable* - Sai do modo de configuração privilegiado  
*ping 10.1.1.1* – Pinga o host 10.1.1.1 e mostra o resultado  
*reload* – Reinicia o roteador  
*traceroute 172.16.1.1* - mostra o caminho até o IP 172.16.1.1

#### **Modo configuração global**

*enable secret* - Define a senha de enable  
*hostname* - Define o "nome" no roteador  
*interface f0/0* – Entra no modo de configuração da interface fastethernet 0/0 (ou *interface eth0*)  
*ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.1.1.1* - cria uma rota padrão para 10.1.1.1  
*ip route 192.168.0.0 255.255.255.0 172.16.1.1* – cria uma rota estática para a rede 192.168.0.0, através de 172.16.1.1

#### **Modo configuração de interface**

*description* - Coloca uma descrição na interface  
*end* - Volta para o modo privilegiado  
*exit* - Sai do modo de configuração de Interface  
*ip address 5.5.5.5 255.255.255.0* - Configura o IP e máscara na interface  
*shutdown* - Desabilita a interface

*no shutdown* – Habilita a interface

### **Verificação básica**

*show arp* - Mostra a tabela arp do roteador  
*show diag* - Mostra informações dos módulos  
*show history* - Mostra os últimos comandos digitados  
*show version* - Mostra a versão do IOS e informações de hardware  
*show running-config* - Mostra a configuração (ou *show conf*)  
*show interface* - Mostra informações das interfaces  
*show ip interface* - Mostra informações do protocolo IP na interface  
*show ip route* - Mostra a tabela de rotas  
*show users* - Mostra os usuários conectados  
*show tech-support* - Informação completa do sistema

### **Salvando a configuração**

*wr* (ou *write mem*) - Salva configuração da memória DRAM para NVRAM  
*copy running-config startup-config* - Salva configuração da memória DRAM para NVRAM

## **ANEXO II**

### **Comando ifconfig**

O *ifconfig* é o principal comando para configurarmos interfaces no Linux. A sua forma geral é "*ifconfig opções | endereço*". Consulte a página do manual para ver todas as opções (*man ifconfig*). Veremos a seguir alguns exemplos:

#### **Para listar as interfaces e seus endereços:**

```
# ifconfig
eth1 Link encap:Ethernet HWaddr 02:60:8C:F1:EB:CF
inet addr:10.10.10.1 Bcast:10.255.255.255 Mask:255.255.255.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:11 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:1000
RX bytes:858 (858.0 b) TX bytes:0 (0.0 b)
Interrupt:5 Base address:0x2440

lo Link encap:Local Loopback
inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
RX packets:55870 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:55870 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:0
RX bytes:124540531 (118.7 )MiB( ) TX bytes:124540531 (118.7 )MiB( )
```

**Para configurar e levantar uma interface com um determinado IP:**

```
# ifconfig eth0 10.0.0.1 netmask 255.255.255.0 up
```

**Para desabilitar uma interface:**

```
# ifconfig eth0 down
```

**Para configurar placa com uma conexão ponto-a-ponto:**

```
# ifconfig eth0 192.168.2.1 netmask 255.255.255.255 pointtopoint 192.168.2.2
```

### ANEXO III

#### **Teclas de Atalho / Combinação**

**Função**

<i>ctrl+a</i>	Move o cursor para o início da linha (beginning of line??)
<i>ctrl+b</i> ou <i>seta esquerda</i>	Move o cursor um caractere para trás (back character)
<i>ctrl+c</i>	Interrompe comando ou “prompt de diálogo”
<i>ctrl+d</i>	Deleta o caractere onde está o cursor (delete character)
<i>ctrl+e</i>	Move o cursor para o fim da linha (end of line)
<i>ctrl+f</i> ou <i>seta direita</i>	Move o cursor um caractere para frente (forward character)
<i>ctrl+k</i>	Deleta a partir de onde está o cursor até o fim da linha
<i>ctrl+l</i> ou <i>ctrl+r</i>	Repete a linha de comando em uma nova linha (redisplay current command)
<i>ctrl+n</i> ou <i>seta para baixo</i>	Apresenta a próxima comando armazenado no “history buffer”
<i>ctrl+p</i> ou <i>seta para cima</i>	Apresenta o comando anterior, armazenado no “history buffer”
<i>ctrl+u</i> ou <i>ctrl+x</i>	Deleta a partir do cursor até o início da linha
<i>ctrl+t</i>	Transporta o caractere uma casa para a trás (transport character)
<i>ctrl+w</i>	Deleta a última palavra digitada (delete word)
<i>esc, b</i>	Faz o cursor voltar um palavra (back word)
<i>esc, d</i>	Deleta a partir do cursor até o fim da palavra
<i>esc, f</i>	Faz o cursor avançar uma palavra na linha (forward word)
<i>backspace</i>	Apaga um caractere
<i>tab</i>	Completa o comando

\* O “+” representa que as teclas devem ser pressionadas em conjunto, e a “,” indica que que deve ser pressionadas na seqüência.