

Configuração de rede

O sistema UNIX usa como protocolo nativo o TCP/IP (esta família de protocolos foi criada para a interconexão de máquinas UNIX). Desta forma, os conceitos de redes TCP/IP são aplicáveis às redes UNIX sem esforço. Neste módulo veremos como ajustar as configurações básicas de rede em uma máquina Linux.

Interfaces de rede

Cada máquina possui uma ou mais interfaces de rede, geralmente no padrão *ethernet*, com endereços IP associados que as identificam para o protocolo IP. Além disso, cada interface de rede também possui um endereço físico (MAC) que a identifica na rede local na camada de enlace.

A relação das interfaces de rede físicas presentes no sistema (ativas e inativas) pode ser obtida através do comando `ifconfig -a`:

```
$ ifconfig -a
eth0      Link encap:Ethernet  Endereço de HW 84:2b:2b:7a:c2:07
          inet end.: 200.134.10.120  Bcast:200.134.10.255  Masc:255.255.255.0
          endereço inet6: fe80::862b:2bff:fe7a:c207/64  Escopo:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Métrica:1
          pacotes RX:1561589  erros:0  descartados:0  excesso:0  quadro:0
          Pacotes TX:726651  erros:0  descartados:0  excesso:0  portadora:0
          colisões:0  txqueuelen:1000
          RX bytes:2232242561 (2.2 GB)  TX bytes:64919270 (64.9 MB)
          IRQ:42  Endereço de E/S:0x4000

lo        Link encap:Loopback Local
          inet end.: 127.0.0.1  Masc:255.0.0.0
          endereço inet6: ::1/128  Escopo:Máquina
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Métrica:1
          pacotes RX:4950  erros:0  descartados:0  excesso:0  quadro:0
          Pacotes TX:4950  erros:0  descartados:0  excesso:0  portadora:0
          colisões:0  txqueuelen:0
          RX bytes:839090 (839.0 KB)  TX bytes:839090 (839.0 KB)

vboxnet0  Link encap:Ethernet  Endereço de HW 0a:00:27:00:00:00
          BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Métrica:1
          pacotes RX:0  erros:0  descartados:0  excesso:0  quadro:0
          Pacotes TX:0  erros:0  descartados:0  excesso:0  portadora:0
          colisões:0  txqueuelen:1000
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

virbr0    Link encap:Ethernet  Endereço de HW 82:66:a0:7f:25:48
          inet end.: 192.168.122.1  Bcast:192.168.122.255  Masc:255.255.255.0
          endereço inet6: fe80::8066:a0ff:fe7f:2548/64  Escopo:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Métrica:1
          pacotes RX:0  erros:0  descartados:0  excesso:0  quadro:0
          Pacotes TX:725  erros:0  descartados:0  excesso:0  portadora:0
          colisões:0  txqueuelen:0
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:101310 (101.3 KB)
```

Informação similar também pode ser ou nas mensagens de inicialização (*boot*) do sistema, visualizadas nos

arquivos de log (/var/log/messages) ou através do comando `dmesg`. Eis um trecho das mensagens de inicialização que indicam as interfaces de rede disponíveis em um sistema típico:

```
...
Intel(R) PRO/100 Network Driver - version 2.3.38-k1
eth0: Intel(R) PRO/100 Network Connection
e100: eth0 NIC Link is Up 100 Mbps Half duplex
Intel(R) PRO/1000 Network Driver - version 5.2.30.1-k1
eth1: Intel(R) PRO/1000 Network Connection
e1000: eth1 NIC Link is Up 100 Mbps Full Duplex
...
```

As informações sobre as interfaces de rede ativas podem ser visualizadas através do comando `ifconfig`. Eis um exemplo de saída desse comando:

```
$ ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  Endereço de HW 84:2b:2b:7a:c2:07
          inet end.: 200.134.10.120  Bcast:200.134.10.255  Masc:255.255.255.0
          endereço inet6: fe80::862b:2bff:fe7a:c207/64  Escopo:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Métrica:1
          pacotes RX:1561644  erros:0  descartados:0  excesso:0  quadro:0
          Pacotes TX:726702  erros:0  descartados:0  excesso:0  portadora:0
          colisões:0  txqueuelen:1000
          RX bytes:2232247900 (2.2 GB)  TX bytes:64949454 (64.9 MB)
          IRQ:42  Endereço de E/S:0x4000

lo        Link encap:Loopback Local
          inet end.: 127.0.0.1  Masc:255.0.0.0
          endereço inet6: ::1/128  Escopo:Máquina
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Métrica:1
          pacotes RX:4952  erros:0  descartados:0  excesso:0  quadro:0
          Pacotes TX:4952  erros:0  descartados:0  excesso:0  portadora:0
          colisões:0  txqueuelen:0
          RX bytes:839287 (839.2 KB)  TX bytes:839287 (839.2 KB)

virbr0    Link encap:Ethernet  Endereço de HW 82:66:a0:7f:25:48
          inet end.: 192.168.122.1  Bcast:192.168.122.255  Masc:255.255.255.0
          endereço inet6: fe80::8066:a0ff:fe7f:2548/64  Escopo:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Métrica:1
          pacotes RX:0  erros:0  descartados:0  excesso:0  quadro:0
          Pacotes TX:728  erros:0  descartados:0  excesso:0  portadora:0
          colisões:0  txqueuelen:0
          RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:101662 (101.6 KB)
```

A interface `lo` indica o dispositivo virtual chamado *loopback*, que permite ao host acessar seus próprios serviços TCP/IP. O endereço IP dessa interface é sempre 127.0.0.1, com máscara 255.0.0.0. Por ser um dispositivo virtual, ele não possui endereço físico (MAC). Na maioria dos dispositivos e sistemas essa interface é definida na configuração default do sistema, por isso não é necessário configurá-la.

Além de listar as interfaces ativas, o comando `ifconfig` pode ser usado para ligar/desligar/configurar uma determinada interface, ou para definir novas interfaces de rede na máquina. A sintaxe básica desse comando é a seguinte:

```
ifconfig <interface> [<ip-address>]
          [netmask <mask>]
```

```
[broadcast <bcast-address>]
[up|down]
```

Eis alguns exemplos de uso:

Para desativar a interface eth0 (primeira interface *ethernet*):

```
$ ifconfig eth0 down
```

Para ativar a interface eth0 com uma configuração pré-definida (default do sistema):

```
$ ifconfig eth0 up
```

Para ativar a interface eth0 com uma configuração específica:

```
$ ifconfig eth0 10.0.0.17 netmask 255.0.0.0 up
```

Para associar um segundo endereço IP (virtual) à interface eth0:

```
$ ifconfig eth0:1 66.193.175.173 netmask 255.255.254.0
```

Configuração de rotas

A tabela de roteamento indica quais as rotas ativas em uma máquina. Ela pode ser obtida através do comando `route`. Eis uma saída típica desse comando:

```
$ route
Tabela de Roteamento IP do Kernel
Destino      Roteador      MáscaraGen.   Opções Métrica Ref   Uso Iface
200.134.10.0 *              255.255.255.0 U       1     0     0 eth0
192.168.122.0 *             255.255.255.0 U       0     0     0 virbr0
link-local   *             255.255.0.0   U     1000   0     0 eth0
default      metcalfe.dainf. 0.0.0.0       UG     0     0     0 eth0

$ route -n
Tabela de Roteamento IP do Kernel
Destino      Roteador      MáscaraGen.   Opções Métrica Ref   Uso Iface
200.134.10.0 0.0.0.0       255.255.255.0 U       1     0     0 eth0
192.168.122.0 0.0.0.0       255.255.255.0 U       0     0     0 virbr0
169.254.0.0  0.0.0.0       255.255.0.0   U     1000   0     0 eth0
0.0.0.0      200.134.10.254 0.0.0.0       UG     0     0     0 eth0
```

A tabela acima indica que:

- A rede 200.17.98.0 pode ser acessada através da interface *ethernet* eth0.
- O *gateway* default é o dispositivo `router.pucpr.br`

O comando `route` também é usado para configurar as rotas usadas pelo sistema. Sua sintaxe básica de uso é a seguinte:

```
route [-v] add [-net|-host] Alvo
      [netmask Nm]
      [gw Gw]
      [metric N]
```

```
[mss M]
>window W]
>irtt I]
>reject] [mod] [dyn] [reinststate]
>[[dev] If]
```

ou

```
route [-v] del [-net|-host] Alvo
>gw Gw]
>netmask Nm]
>metric N]
>[[dev] If]
```

Eis alguns exemplos de uso desse comando:

Para adicionar a rota de *loopback* (com máscara default 255.0.0.0 e dispositivo lo):

```
$ route add -net 127.0.0.0
```

Para adicionar/remover uma rota para a rede 192.120.10.0 através do dispositivo eth0:

```
$ route add -net 192.120.10.0 netmask 255.255.255.0 dev eth0
```

```
$ route del -net 192.120.10.0 netmask 255.255.255.0 dev eth0
```

Para adicionar/remover uma rota default usando router02 como *gateway*:

```
$ route add default gw router02
```

```
$ route del default gw router02
```

Para adicionar uma rota para o host 10.0.0.125 através do dispositivo eth0:

```
$ route add -host 10.0.0.125 dev eth0
```

Para adicionar uma rota para a rede 200.192.112.0 através do dispositivo eth1:

```
$ route add -net 200.192.112.0 netmask 255.255.255.0 dev eth1
```

Além de rotear seus próprios pacotes, um host pode também rotear pacotes recebidos em outras interfaces, agindo portanto como *gateway* para outras redes. Essa função é denominada "IP forwarding".

Para verificar se o "IP forwarding" está ativado em uma máquina:

```
$ cat /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Para ativar ou desativar o IP forwarding:

```
$ echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

```
$ echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Resolução de endereços físicos

Os endereços físicos (da camada de enlace) são resolvidos (associados a endereços IP) através do protocolo ARP - *Address Resolution Protocol*. O comando `arp` permite visualizar o cache de endereços ARP na máquina local. Eis um exemplo de uso:

```
$ arp
Endereço          TipoHW  EndereçoHW          Flags Máscara  Iface
mccarthy.dainf.ct.utfpr ether    08:00:20:a3:de:a3   C
dainf.ct.utfpr.edu.br ether    00:1c:c0:39:71:ae   C
metcalfe.dainf.ct.utfpr ether    00:08:54:b3:75:79   C
```

Status da atividade de rede

A comunicação em TCP/IP pode ocorrer através de serviços com ou sem conexão, providos respectivamente por TCP e UDP. Cada serviço é identificado por uma porta, na qual um processo tem um *socket* aberto para receber solicitações. Os principais serviços TCP/UDP estão listados no arquivo `/etc/services`, do qual apresentamos uma pequena parte:

```
# service      port/protocol  aliases      description
netstat        15/tcp
qotd           17/tcp         quote
msp            18/tcp         # message send protocol
msp            18/udp         # message send protocol
chargen        19/tcp         ttytst source
chargen        19/udp         ttytst source
ftp-data       20/tcp
ftp            21/tcp
fsp            21/udp         fspd
ssh            22/tcp         # SSH Remote Login Protocol
ssh            22/udp         # SSH Remote Login Protocol
telnet         23/tcp
smtp           25/tcp         mail
time           37/tcp         timeserver
...
```

Os processos que respondem pelos serviços são normalmente chamados *daemons*, e são executados em *background* (segundo plano). Vários deles, sobretudo os que gerenciam serviços mais importantes, são lançados pelos scripts de inicialização do sistema, contidos no diretório `/etc/rc.d`, cuja estrutura é definida a seguir:

```
:
|
|-- rc.d
|   |-- init.d  scripts de inicialização de serviços
:   |-- rc0.d   scripts a executar ao entrar no run-level 0
|   |-- rc1.d   idem, 1
|   |-- rc2.d   idem, 2
|   |-- rc3.d   idem, 3
|   |-- rc4.d   idem, 4
|   |-- rc5.d   idem, 5
```

```
`-- rc6.d idem, 6
```

O comando `netstat` permite obter uma série de informações sobre os serviços de rede em uma máquina UNIX. Suas principais opções são:

- `-r` : informações de roteamento (similar ao comando `route`)
- `-i` : informações sobre interfaces (similar ao comando `ifconfig`)
- `-a` : indica também as portas TCP e UDP abertas no host)
- `-p` : indica quais os processos associados a portas de rede abertas
- `-g` : informações sobre grupos multicast conhecidos no host
- `-n` : saída numérica (sem converter IPs e números de porta em seus nomes respectivos)

A operação default mostra as conexões e *sockets* ativos, como vemos na listagem a seguir:

```
$ netstat -n
Conexões Internet Ativas (sem os servidores)
Proto Recv-Q Send-Q Endereço Local          Endereço Remoto          Estado
tcp      0      0 200.134.10.120:55769    74.125.234.103:80      ESTABELECIDA
tcp      38      0 200.134.10.120:39320    199.47.218.160:443
ESPERANDO_FECHAR
tcp      0      0 200.134.10.120:37098    199.47.217.149:80      ESTABELECIDA
tcp      0      0 200.134.10.120:44811    38.104.86.204:443      ESTABELECIDA
tcp      0      0 200.134.10.120:55458    200.134.10.1:80        TIME_WAIT
tcp      0      0 127.0.0.1:34668         127.0.0.1:40751        ESTABELECIDA
tcp      0      0 127.0.0.1:40751         127.0.0.1:34668        ESTABELECIDA
tcp      38      0 200.134.10.120:45837    23.21.220.122:443
ESPERANDO_FECHAR
tcp      0      0 200.134.10.120:45950    74.125.47.125:443      ESTABELECIDA
tcp      0      0 200.134.10.120:38835    157.55.56.142:40042    ESTABELECIDA
tcp      0      0 200.134.10.120:58365    38.104.86.203:443      ESTABELECIDA
tcp      38      0 200.134.10.120:44763    199.47.217.177:443
ESPERANDO_FECHAR
tcp      0      0 200.134.10.120:55457    200.134.10.1:80        TIME_WAIT

Domain sockets UNIX ativos (sem os servidores)
Proto RefCnt Flags      Type      State      I-Node  Caminho
unix  2      [ ]      DGRAM          6534      @/org/kernel/udev/udev
unix  2      [ ]      DGRAM          11123
@/org/freedesktop/hal/udev_event
unix  2      [ ]      DGRAM          8753      @
unix  21     [ ]      DGRAM          7929      /dev/log
unix  3      [ ]      STREAM        CONECTADO   600248
unix  3      [ ]      STREAM        CONECTADO   600247
unix  3      [ ]      STREAM        CONECTADO   600211    @/tmp/dbus-D0ZmiXx0PC
...
```

O comando `netstat` possui uma série de opções úteis para verificar o status corrente das operações de rede. Consulte a página de manual do comando para maiores informações.

From:

<https://wiki.inf.ufpr.br/maziero/> - **Prof. Carlos Maziero**

Permanent link:

https://wiki.inf.ufpr.br/maziero/doku.php?id=espec:configuracao_de_rede_em_uni_x

Last update: **2020/08/18 19:14**

