

# Gerência de Redes

## Experimento 1

---

Cássio D. B. Pinheiro  
pinheiro.cassio@ig.com.br  
cassio.orgfree.com

# Sumário

---

- Apresentação
- Ferramentas
- Procedimentos
- Resultados
- Problemas
- Soluções
- Bibliografia

# Apresentação

---

- Experimento 1.
  - Teste de conectividade com os comandos *Ping* e *ARP* em *hosts* protegidos por *firewall*.
- Objetivo.
  - Verificar a viabilidade de comunicação entre *hosts*, mesmo quando não existe conectividade aparente entre eles.
- Áreas Funcionais.
  - Falhas e Segurança.
- Ferramentas.
  - Comandos *Ping* e *ARP*

# Ferramenta - PING

- O comando Ping [1] permite verificar a acessibilidade de um host IP. Sua sintaxe básica é:  
ping [options] host
- O comando continuamente envia pacotes ICMP [4] *echo* (com normalmente 64 bytes) à máquina indicada, apresentando como saída o tempo necessário para receber a resposta do comando.
- Este tempo representa o tempo de acesso "ida e volta" (round-trip) para acessar à máquina em questão [5].

# Ferramenta - PING

- Exemplo

```
localhost:~> ping www.rnp.br
```

```
PING www.rnp.br (152.2.254.81) from 200.17.98.174 : 56 data bytes
```

```
64 bytes from 152.2.254.81: icmp_seq=0 ttl=242 time=424.2 ms
```

```
64 bytes from 152.2.254.81: icmp_seq=1 ttl=242 time=411.8 ms
```

```
64 bytes from 152.2.254.81: icmp_seq=21 ttl=242 time=520.0 ms
```

```
^C
```

```
--- www.rnp.br ping statistics ---
```

```
6 packets transmitted, 3 packets received, 50% packet loss
```

```
round-trip min/avg/max = 404.4/485.3/570.2 ms
```

# Ferramenta - ARP

- O comando ARP [3] exibe e modifica as tabelas de conversão de endereços IP para endereços físicos usadas pelo protocolo de resolução de endereços (ARP). Sua sintaxe básica é:  
ARP -a [inet\_addr] [-N if\_addr]
- O Protocolo ARP reside na camada Internet e sua finalidade é chegar a um endereço físico a partir de um endereço IP. Ele consulta um *host* na rede local e procura seus endereços físicos.
- Exemplo de uso do comando ARP.

```
C:\>arp -a
```

```
Interface: 10.0.9.39 --- 0x20003
```

Endereço IP	Endereço físico	Tipo
10.0.9.1	00-08-54-0b-f2-9e	dinâmico

# Procedimentos

- O teste de continuidade é feito através do uso do comando Ping com o endereço do *host* destino.
- Observa-se o resultado, onde são apresentados os testes de conectividade.
  - O comando Ping do MS Windows executa 4 envios de pacotes para o teste.
  - Nos sistemas Unix a listagem do comando Ping é interrompida pelo ^C.
- Após o término dos envio dos pacotes de teste são apresentados alguns dados estatísticos relativos à conexão, como percentual de perda de pacotes e tempo médio de acesso.

# Resultados

- Um teste comum de continuidade é feito usando um endereço de *host* destino da própria sub-rede do *host* de origem, como exibido no exemplo a seguir.

```
C:\>ping 10.0.9.1
```

```
Disparando contra 10.0.9.1 com 32 bytes de dados:
```

```
Resposta de 10.0.9.1: bytes=32 tempo=34ms TTL=64
```

```
Resposta de 10.0.9.1: bytes=32 tempo=14ms TTL=64
```

```
Resposta de 10.0.9.1: bytes=32 tempo=13ms TTL=64
```

```
Resposta de 10.0.9.1: bytes=32 tempo=9ms TTL=64
```

```
Estatísticas do Ping para 10.0.9.1:
```

```
  Pacotes: Enviados = 4, Recebidos = 4, Perdidos = 0 (0% de perda),
```

```
  Aproximar um número redondo de vezes em milissegundos:
```

```
  Mínimo = 9ms, Máximo = 34ms, Média = 17ms
```

- Neste exemplo 4 pacotes foram enviados com sucesso e a conectividade foi comprovada.



# Resultados

- Um exemplo de teste onde a conectividade aparentemente não é comprovada.

```
C:\>ping 10.0.9.33
```

```
Disparando contra 10.0.9.33 com 32 bytes de dados:
```

```
Esgotado o tempo limite do pedido.
```

```
Esgotado o tempo limite do pedido.
```

```
Esgotado o tempo limite do pedido.
```

```
Esgotado o tempo limite do pedido.
```

```
Estatísticas do Ping para 10.0.9.33:
```

```
Pacotes: Enviados = 4, Recebidos = 0, Perdidos = 4 (100% de perda),
```

- Observa-se que, normalmente, a não conectividade é tida por uma falha no tempo de resposta [2].

# Problemas

- Nem sempre uma mensagem de erro por TTL excedido representa uma falha na conexão.
  - *Hosts* protegidos por *firewalls* normalmente tem a porta de *echo* desabilitada, impedindo as respostas do ICMP [1];
  - Estas ações impedem que *hosts* sejam facilmente descobertos, porém dificultam algumas atividades de gerenciamento.
- Observação.
  - Tentativas infrutíferas de conexão para destinos em redes diferentes podem ser ocasionadas por falhas nos roteadores.

# Soluções

- Em testes de conectividade com *hosts* na mesma sub-rede o problema ocasionado pelos *firewalls* pode ser contornado usando características do protocolo ARP.
  - O teste de conectividade deve ser executado normalmente com o comando Ping.
  - Quando a resposta for negativa, pode-se usar o comando ARP para verificar se a resposta do teste com o Ping está correta.

# Soluções

- Exemplo

```
C:\>ping 10.0.9.1
```

```
Disparando contra 10.0.9.1 com 32 bytes de dados:
```

```
Esgotado o tempo limite do pedido.
```

```
Esgotado o tempo limite do pedido.
```

```
Esgotado o tempo limite do pedido.
```

```
Esgotado o tempo limite do pedido.
```

```
Estatísticas do Ping para 10.0.9.33:
```

```
    Pacotes: Enviados = 4, Recebidos = 0, Perdidos = 4 (100% de perda),
```

```
C:\>arp -a
```

Endereço IP	Endereço físico	Tipo
10.0.9.1	00-08-54-0b-f2-9e	dinâmico

- Observa-se que no teste, aparentemente, não existe conexão entre os *hosts*. Entretanto, com o uso do comando ARP obtém-se o endereço físico do *host* destino, o que caracteriza a conectividade com o mesmo.

# Referências Bibliográficas

- [1] COMER, Douglas E. Internetworking With TCP/IP - Vol. I: Principles, Protocols and Architecture. 4. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000.
- [2] METCALF, Robert M. e BOGGS, D. R. Ethernet: Distributed Packet Switching for Local Computer Networks. Communication of the ACM, 19(7), pp. 295-404. 1976.
- [3] Plummer. D. C. Ethernet Address Resolution Protocol. RFC 826. MIT, November 1982.
- [4] POSTEL, Jonathan. Internet Control Message Protocol. RFC 777. ISI, April 1981.
- [5] STALLINGS, William. Data and Computer Communications. 5. ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997.