

© Matteo Nava - 2003

## Protocolo ICMP

### “Internet Control Message Protocol”

Volnys Borges Bernal  
Matteo Nava  
ilnava; volnys@lsi.usp.br



© Matteo Nava - 2003

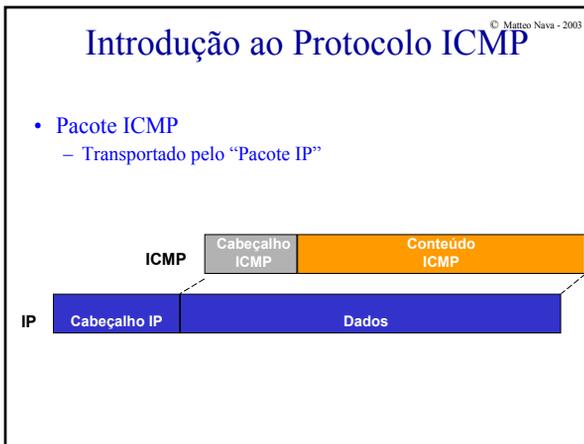
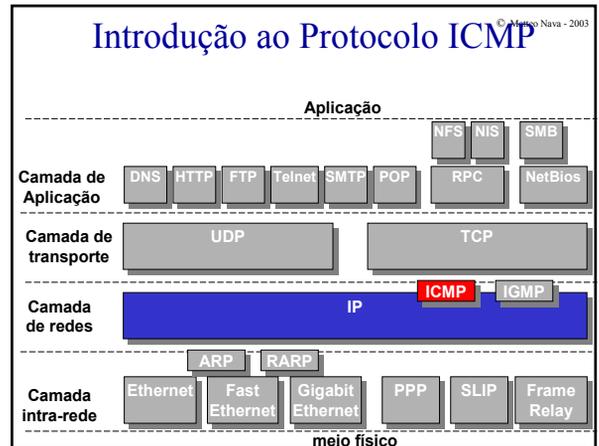
## Introdução ao Protocolo ICMP



© Matteo Nava - 2003

## Introdução ao Protocolo ICMP

- O que é o protocolo ICMP?
  - ICMP = “Internet Control Message Protocol”
  - Protocolo auxiliar para a camada de rede.
- Objetivo
  - Permitir o transporte de mensagens de controle e mensagens de teste entre equipamentos da internet
- Características
  - As mensagens ICMP são transportadas dentro de um pacote IP



© Matteo Nava - 2003

## Introdução ao protocolo ICMP

- Pacote ICMP
  - Campos
    - Tipo:
      - existem 15 tipos diferentes de mensagens
    - Código:
      - Alguns tipos de mensagens ICMP utilizam ainda um código para identificar uma condição mais específica
    - Checksum:
      - código de verificação de consistência
      - engloba toda a mensagem
      - utiliza o mesmo algoritmo do IP
    - Conteúdo
      - depende do tipo e código da mensagem

© Matteo Nava - 2003

## Introdução ao protocolo ICMP

- Tipos de pacotes ICMP
  - 0 echo reply (utilizado pelo ping)
  - 3 destination unreachable
  - 4 source quench
  - 5 redirect
  - 8 echo request
  - 9 router advertisement
  - 10 router solicitation
  - 11 TTL exceeded
  - 12 parameter problem (0 - erro cabeçalho IP, 1 falta opção)
  - 13 timestamp request
  - 14 timestamp reply
  - 15 information request (obsoleta)
  - 16 information reply (obsoleta)
  - 17 address mask request
  - 18 address mask reply

© Matteo Nava - 2003

## ICMP Echo Request (tipo 8) e ICMP Echo Reply (tipo 0)



© Matteo Nava - 2003

## ICMP Echo Request (tipo 8) ICMP Echo Reply (tipo 0)

- Formato da mensagem
  - *type*: 0 (reply) 8 (request)
  - *identificador*: permite identificar cada mensagem enviada por um processo (identificação do processo que enviou a msg)
  - *número de seqüência*: número da mensagem enviada
  - *dados*: opcionais

0 ou 8 (type)	0 (code)	checksum do pacote
identificador (16 bits)	número de seqüência (16 bits)	
dados opcionais (32 bits)		

© Matteo Nava - 2003

## ICMP Echo Request (tipo 8) e ICMP Echo Reply (tipo 0)

- Programa ping
  - Permite verificar se existe comunicação com uma determinada máquina
  - Este programa utiliza as mensagens
    - ICMP echo request
    - ICMP echo reply
  - O programa ping geralmente apresenta os seguintes valores:
    - número de seqüência do pacote ICMP echo
    - TTL
    - Round-trip Time (tempo de ida e volta do pacote ICMP)
  - Para calcular o valor de Round-trip time:
    - ping armazena o tempo corrente no campo de dados do pacote ICMP echo request
    - No retorno do pacote este valor é subtraído do tempo corrente.

© Matteo Nava - 2003

## ICMP Echo Request (tipo 8) e Echo Reply (tipo 0)

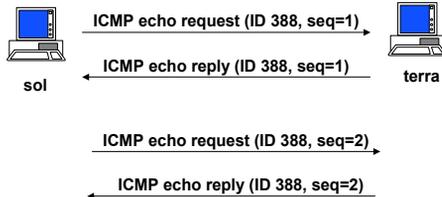
- Programa ping
  - Exemplo:
 

```
sol# ping terra
PING terra (10.0.0.1): 56 data bytes
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=0 ttl=255 time=1,2 ms
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=1,8 ms
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=3 ttl=255 time=2,2 ms
64 bytes from 10.0.0.1: icmp_seq=4 ttl=255 time=1,0 ms
^C
--- 10.0.0.1 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 1.6/1.7/2.0
sol#
```

## ICMP Echo Request (tipo 8) e Echo Reply (tipo 0)

- Programa ping

```
sol# ping terra
```



## ICMP Echo Request (tipo 8) e Echo Reply (tipo 0)

- Programa ping

- Algumas implementações do programa ping permitem ativar a opção “Record Route” (RR) do pacote IP
- Quando ativa a opção RR do pacote IP é armazenado no campo options do cabeçalho do pacote IP o endereço IP dos roteadores percorridos (ida e volta) até o limite de 9 endereços

## ICMP Echo Request (tipo 8) e Echo Reply (tipo 0)

```

sol# ping -R www.xyz.com.br
PING www.xyz.com.br (10.11.12.13): 56 data bytes
64 bytes from 10.11.12.13 : icmp_seq=0 ttl=255 time=210,5 ms
RR:  gateway.intranet (10.0.0.254)
      kyz.com.br (200.10.20.30)
      router.xyz.com.br (200.50.60.70)
      www.xyz.com.br (200.50.60.71)
      www.xyz.com.br (200.50.60.71)
      router.xyz.com.br (200.50.60.70)
      kyz.com.br (200.10.20.30)
      gateway.intranet (10.0.0.254)
64 bytes from 10.11.12.13 : icmp_seq=1 ttl=255 time=121,8 ms
64 bytes from 10.11.12.13 : icmp_seq=3 ttl=255 time=322.2 ms
^C
--- 10.0.0.1 ping statistics ---
3 packets transmitted, 4 packets received, 0% packet loss
round-trip min/avg/max = 121,8/223.5/322.2
sol#
  
```

## ICMP Destination Unreachable (tipo 3)



## ICMP Destination Unreachable (tipo 3)

- ICMP Tipo 3 (destination unreachable) - Codes:
  - 0 Network unreachable
  - 1 Host unreachable
  - 2 Protocol unreachable
  - 4 Fragmentation need but don't fragment bit set
  - 5 source route failed
  - 6 destination network unknow
  - 7 destination host unknow
  - 9 destination network administratively prohibited
  - 10 destination host administratively prohibited
  - 11 network unreachable for TOS
  - 12 host unreachable for TOS
  - 13 communication administratively prohibited by filtering
  - 14 host precedence violation
  - 15 precedence cutoff effect

## ICMP Destination Unreachable (tipo 3)

- Code 0 - Network unreachable
  - Gerado por um elemento de roteamento quando recebe um datagrama IP que não é capaz de repassar
  - Motivos:
    - Meio de comunicação com falha
- Code 1 - Host unreachable
  - Gerado por um elemento de roteamento quando recebe um datagrama IP que não é capaz de enviar para o host de uma rede ao qual está diretamente conectado
  - Motivos:
    - Host desligado ou falha de comunicação

### ICMP *Destination Unreachable* (tipo 3)

© Matteo Nava - 2003

- Code 3 - Port unreachable
  - Gerado pela camada UDP no recebimento de um datagrama UDP cuja porta de destino não está aberta por nenhum processo.
- Code 4 - Fragmentation need but don't fragment bit set
  - Gerado por um elemento de roteamento no recebimento de um datagrama IP que é necessário fragmentar e que possui o bit "Don't fragment" ativo
- Code 5 - Source route failed
  - Erro no caminho especificado para source routing

### ICMP *Time Stamp Request* (tipo 13) e ICMP *Time Stamp Reply* (tipo 14)

© Matteo Nava - 2003



### ICMP *Time Stamp Request* (tipo 13) e ICMP *Time Stamp Reply* (tipo 14)

© Matteo Nava - 2003

- Funcionalidade
  - Permite a um sistema requisitar a outro sua hora corrente
  - O valor da hora é o número de milisegundos desde meia noite, pela UTC (*Coordinated Universal Time*), também conhecido por GMT (*Greenwich Mean Time*)

### ICMP *Time Stamp Request* (tipo 13) e ICMP *Time Stamp Reply* (tipo 14)

© Matteo Nava - 2003

- Formato da mensagem

13 ou 14 (type)	0 (code)	checksum do pacote
originate timestamp (32 bits)		
receive timestamp (32 bits)		
transmit timestamp (32 bits)		

- *type*: 13 (request) 14 (reply)
- *originate timestamp*: hora da transmissão pelo emissor
- *receive timestamp*: hora da recepção pelo receptor
- *transmit timestamp*: hora da transmissão pelo receptor

### ICMP *Netmask Request* (tipo 17) e ICMP *Netmask Reply* (tipo 18)

© Matteo Nava - 2003



### ICMP *Netmask Request* (tipo 17) e ICMP *Netmask Reply* (tipo 18)

© Matteo Nava - 2003

- Funcionalidade
  - Permite a um sistema requisitar a outro a configuração de netmask
  - Muito utilizado por sistemas de discovery de plataformas de gerenciamento

© Matteo Nava - 2003

## ICMP Netmask Request (tipo 17) e ICMP Netmask Reply (tipo 18)

- Formato da mensagem

17 ou 18 (type)	0 (code)	checksum do pacote
identificador (32 bits)		Número de dequência (32 bits)
netmask (32 bits)		

- type*: 17 (request) 18 (reply)

© Matteo Nava - 2003

## Bibliografia deste módulo



© Matteo Nava - 2003

## Bibliografia deste módulo

- Referência principal
  - TCP/IP Illustrated Volume 1: The Protocols.  
STEVENS, W. RICHARD.  
Addison-Wesley. 1994.
- Referências complementares
  - Redes de Computadores: das LANs MANs e WANs às Redes ATM.  
SOARES, LUIZ F. G.  
Editora Campus. 1995
  - Computer Networks.  
TANENBAUM, ANDREW S.  
3rd edition. Prentice Hall 1996.