

Camada de Internet



Prof. Dr. Bruno Rodrigues



DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol





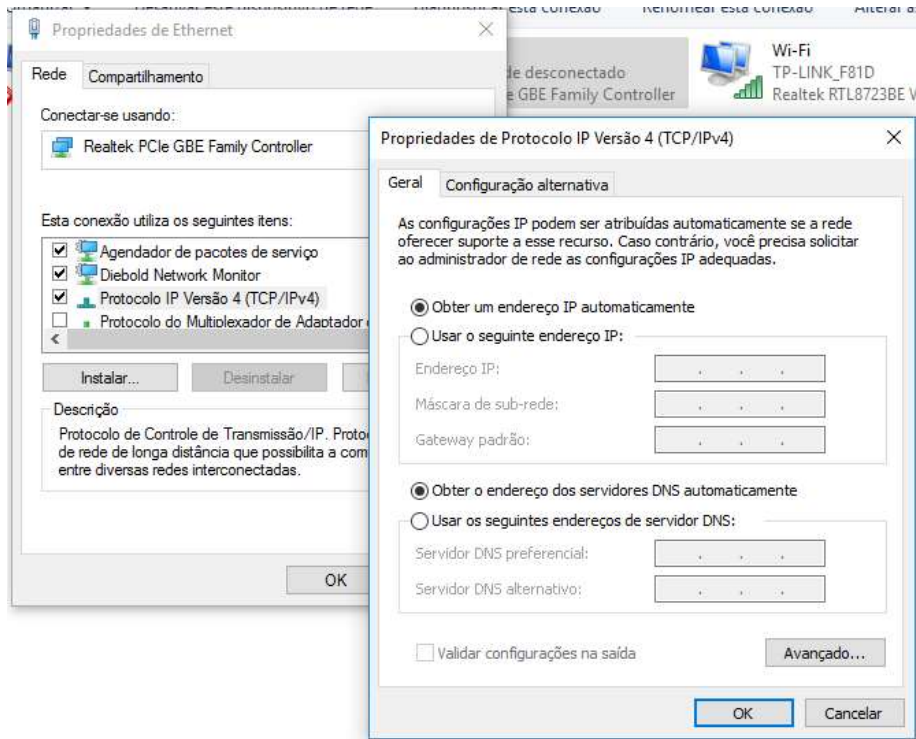
Como um hospedeiro obtém endereço IP na rede?

Você já configurou algum endereço IP na sua casa?



Protocolo DHCP

- Fornecido pelo administrador do sistema em um arquivo



- DHCP:** Dynamic Host Configuration Protocol: recebe endereço dinamicamente do servidor – “plug-and-play”

Protocolo DHCP

Objetivo: permitir que o hospedeiro obtenha *dinamicamente* seu IP do servidor de rede quando se conectar à rede

Pode renovar seu prazo no endereço utilizado

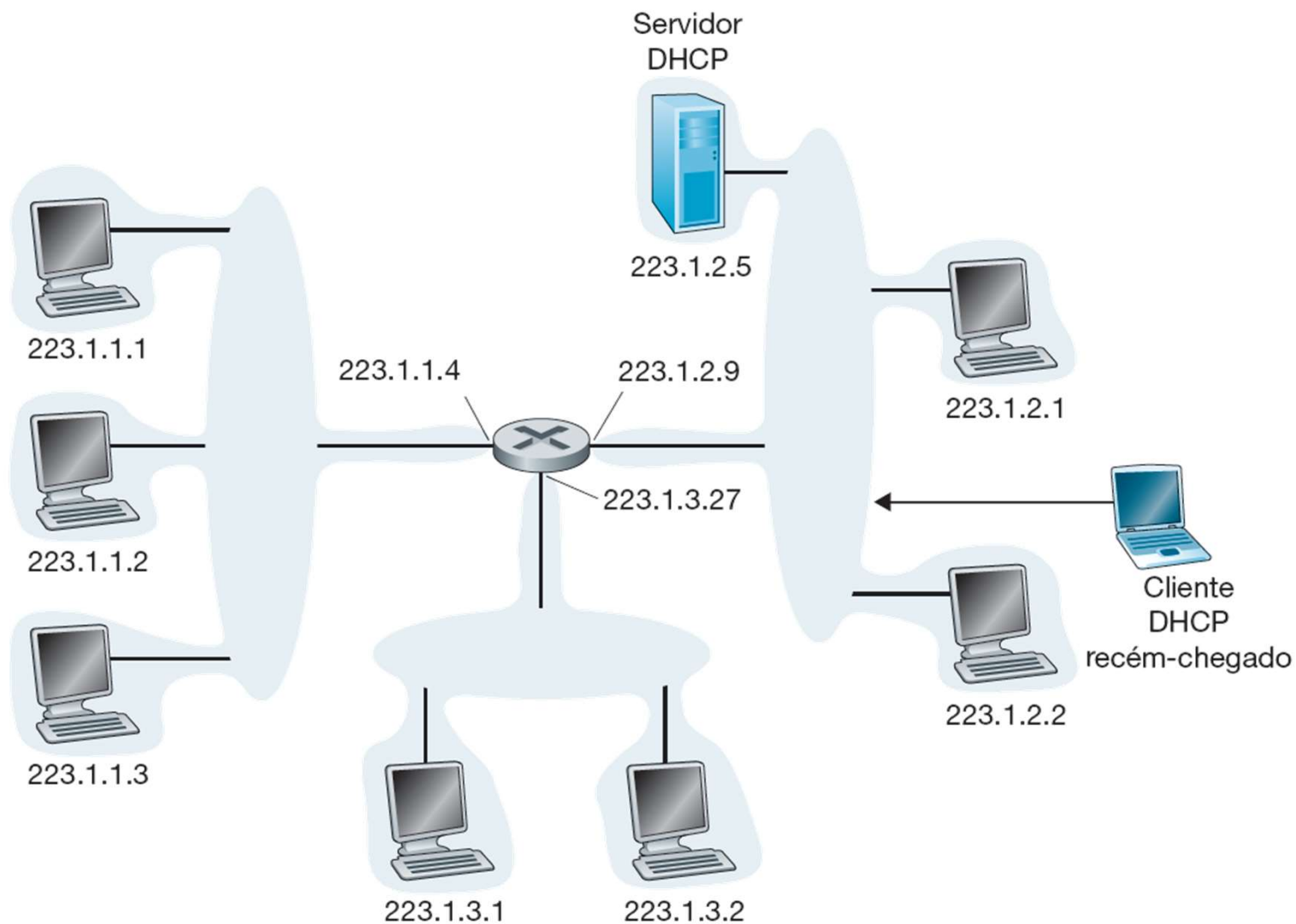
Permite reutilização de endereços (só mantém endereço enquanto conectado e “ligado”)

Aceita usuários móveis que queiram se juntar à rede

Visão geral do DHCP:

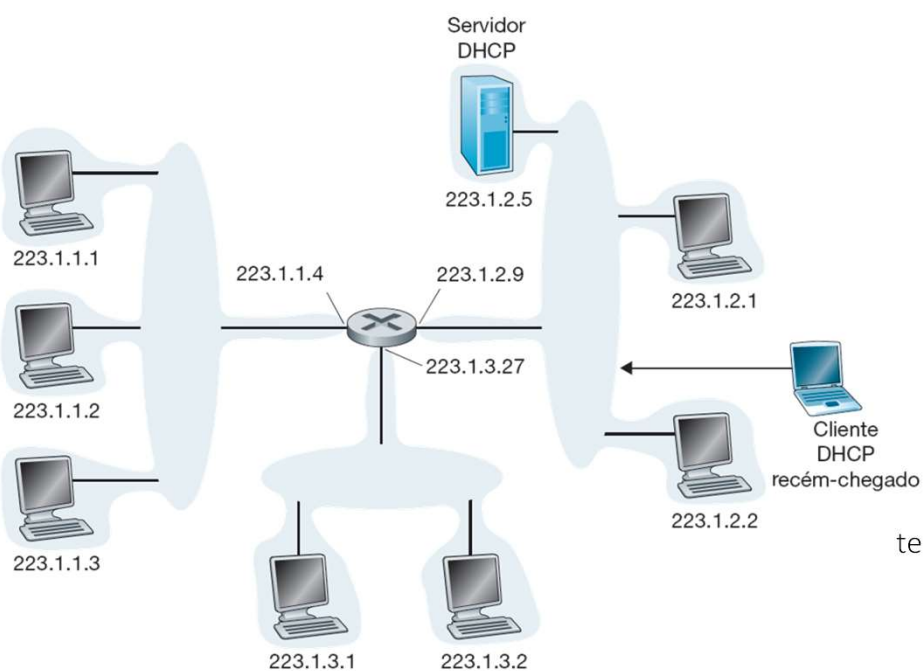
- ❖ Host envia broadcasts “**DHCP discover**” msg [optional]
- ❖ Servidor DHCP responde com msg “**DHCP offer**” [opcional]
- ❖ Hospedeiro requer endereço IP: msg “**DHCP request**”
- ❖ Servidor DHCP envia endereço: msg “**DHCP ack**”

Protocolo DHCP



Protocolo DHCP

Servidor DHCP: 223.1.2.5



Descoberta DHCP

Src : 0.0.0.0:68
Dest.: 255.255.255.255:67
yiaddr: 0.0.0.0
transaction ID: 654



Cliente chegando

Oferta DHCP

Src: 223.1.2.5:67
Dest: 255.255.255.255:68
yiaddr: 223.1.2.4
Transaction ID: 654
Lifetime: 3600 secs

Solicitação DHCP

Src: 0.0.0.0:68
Dest.: 255.255.255.255:67
yiaddr: 223.1.2.4
transaction ID: 655
Lifetime: 3600 secs

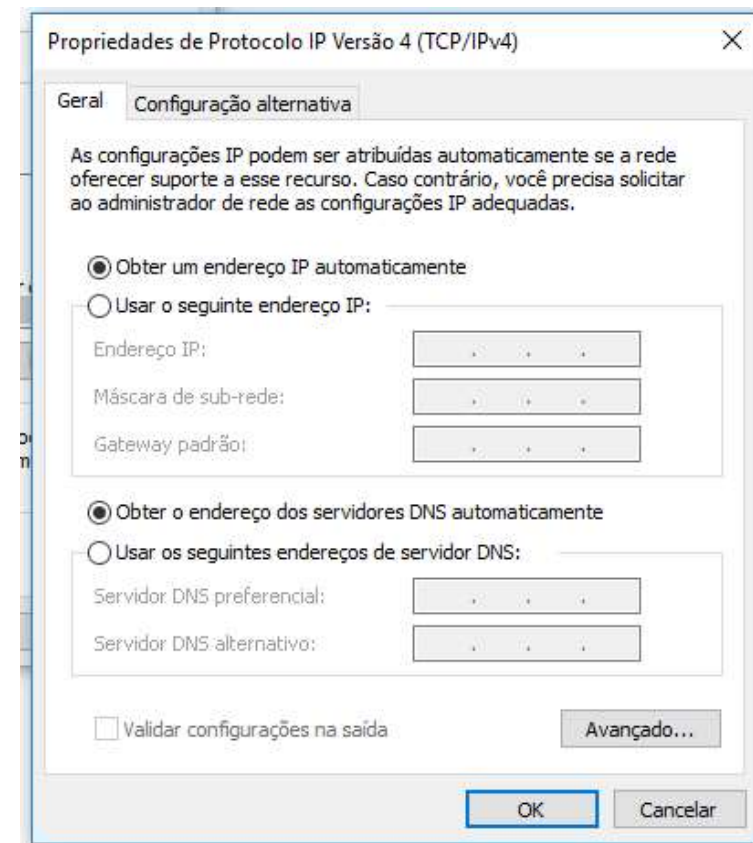
DHCP ACK

Src: 223.1.2.5:67
Dest: 255.255.255.255:68
yiaddr: 223.1.2.4
transaction ID: 655
Lifetime: 3600 secs

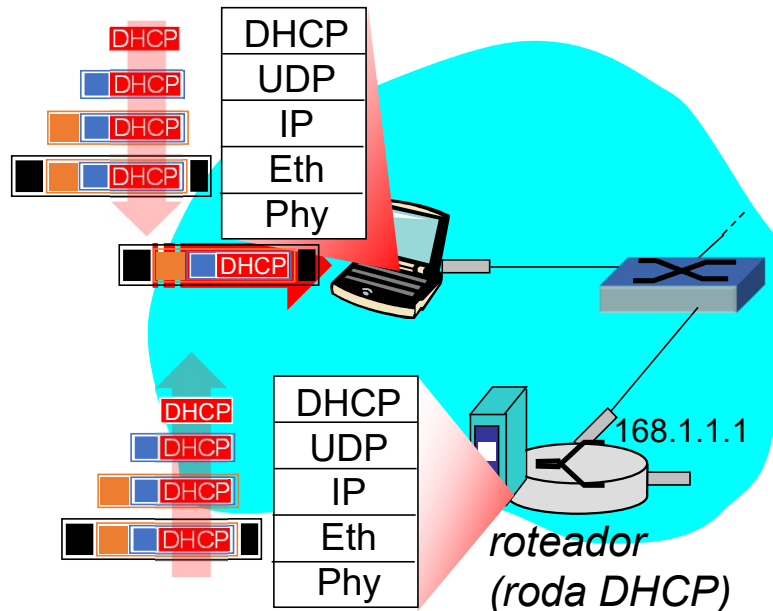
Protocolo DHCP

DHCP pode retornar mais do que apenas o endereço IP alocado na sub-rede:

- Endereço do roteador do primeiro salto para o cliente
- Nome e endereço IP do servidor DNS
- Máscara de rede (indicando parte de rede *versus* hospedeiro do endereço)

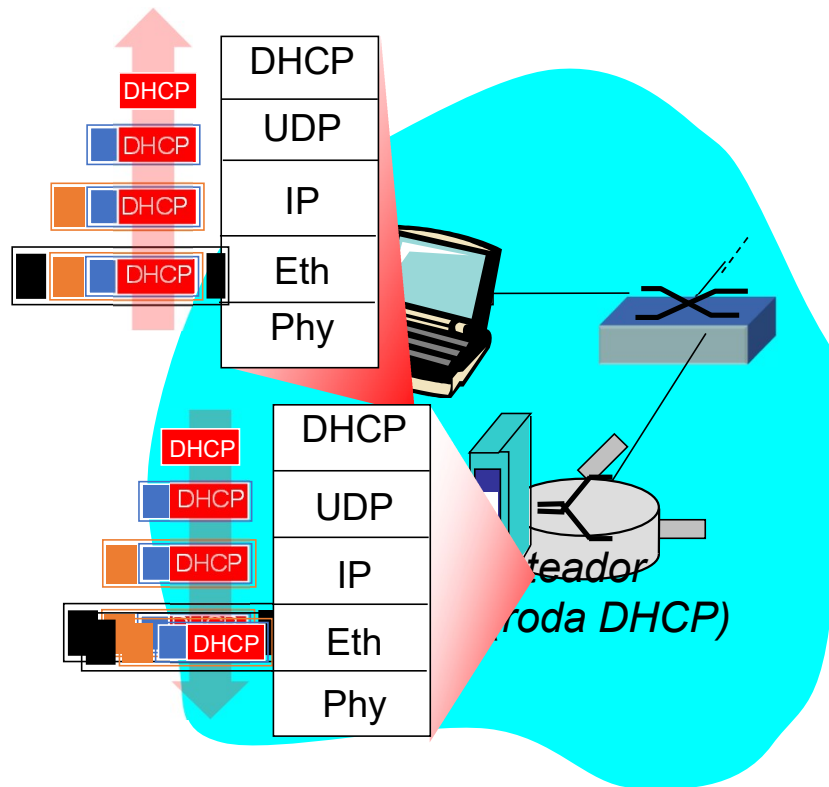


Protocolo DHCP



- Conexão de laptop precisa do seu endereço IP, endereço do roteador do primeiro salto, endereço do servidor DNS: use DHCP
- Solicitação DHCP encapsulada no UDP, encapsulada no IP, encapsulado no Ethernet 802.1
- Broadcast de quadro Ethernet (dest: FFFFFFFF) na LAN, recebido no roteador rodando DHCP
- Ethernet demultiplexado para IP demultiplexado, UDP demultiplexado para DHCP

Protocolo DHCP



- Servidor DHCP formula DHCP ACK contendo endereço IP do cliente, endereço IP do roteador do primeiro salto para cliente, nome & endereço IP do servidor DNS
 - Encapsulamento do servidor DHCP, quadro repassado ao cliente, demultiplexando para DHCP no cliente
 - Cliente agora sabe seu endereço IP, nome e endereço IP do servidor DNS, endereço IP do seu roteador do primeiro salto



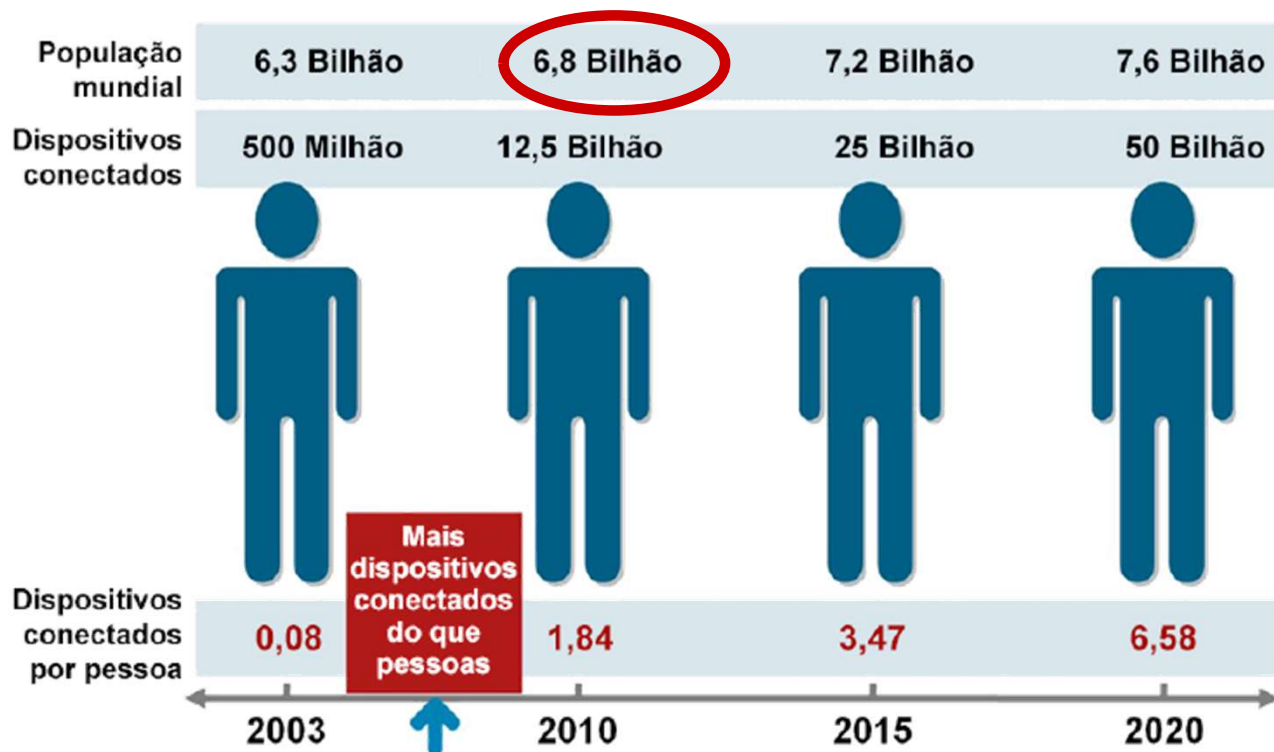
Network Address Translation (NAT)



Network Address Translation (NAT)

- **Motivação:** rede local usa apenas um endereço IP no que se refere ao mundo exterior:
 - Intervalo de endereços não necessário pelo ISP: apenas um endereço IP para todos os dispositivos
 - Pode mudar os endereços dos dispositivos na rede local sem notificar o mundo exterior
 - Pode mudar de ISP sem alterar os endereços dos dispositivos na rede local
 - Dispositivos dentro da rede local não precisam ser explicitamente endereçáveis ou visíveis pelo mundo exterior (uma questão de segurança).

Network Address Translation (NAT)



IPv4

- ✓ Um endereço IP associado a uma interface
- ✓ 32 bits (equivalente a 4 bytes)
- ✓ **4,294 bilhões** de endereços
- ✓ Dividido em 4 octetos
- ✓ Notação decimal separada por pontos.

Fonte: Cisco IBSG, abril de 2011

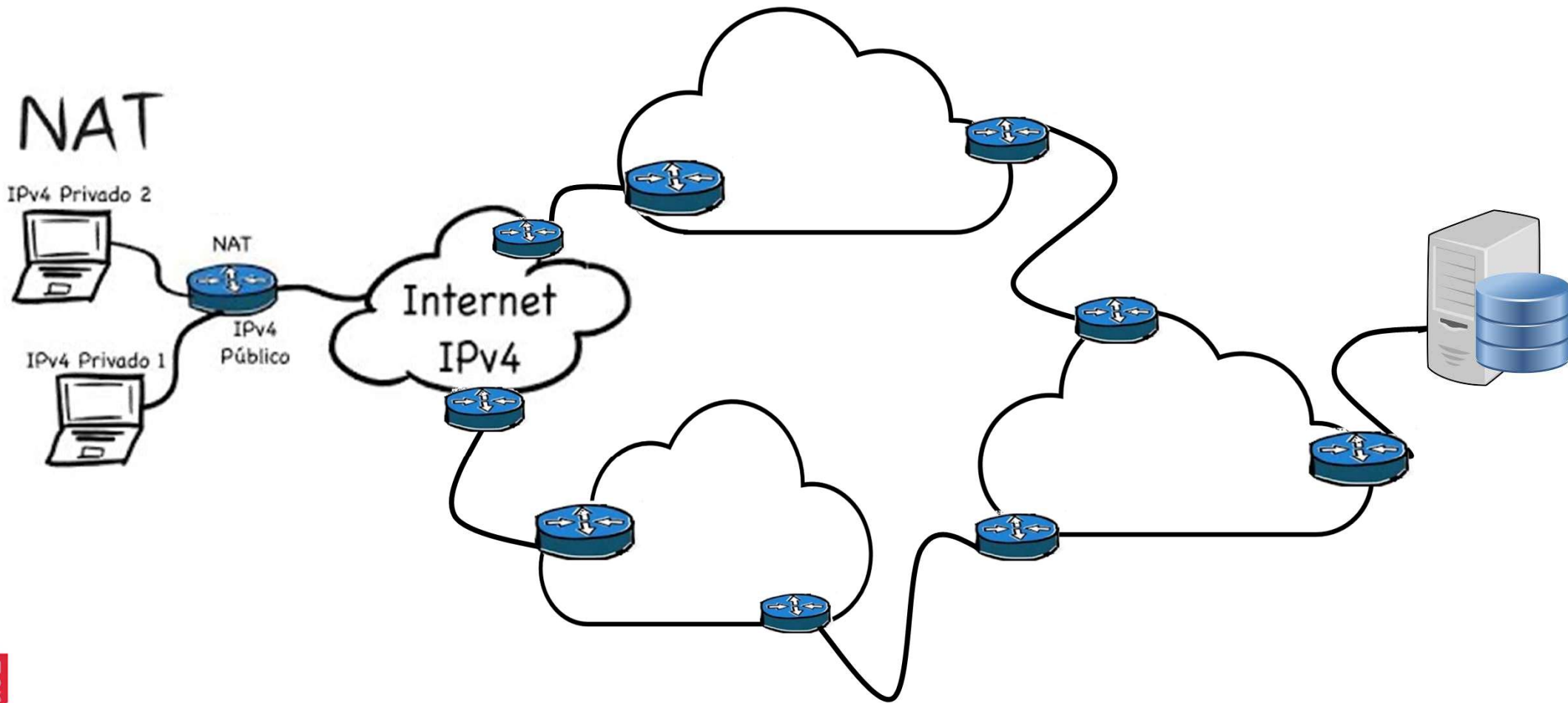
NAT - Network Address Translation



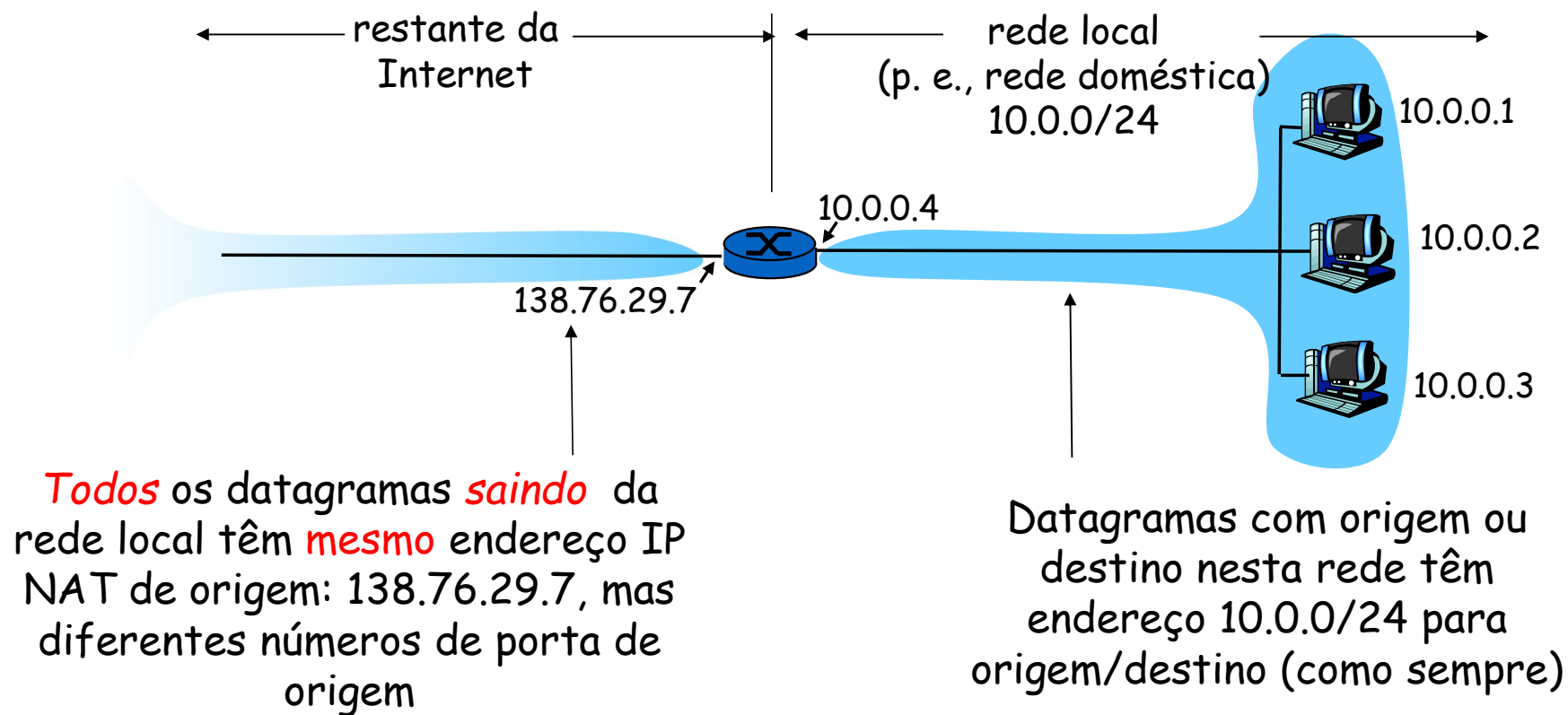
Network Address Translation (NAT)

- **Características do NAT:** rede local usa apenas um endereço IP no que se refere ao mundo exterior:
 - ❖ Apenas *um endereço IP* para todos os dispositivos na LAN
 - ❖ pode mudar os endereços dos dispositivos na rede local sem notificar o mundo exterior
 - ❖ pode *mudar de ISP sem alterar os endereços* dos dispositivos na *rede local*
 - ❖ dispositivos dentro da rede local não precisam ser explicitamente endereçáveis ou visíveis pelo mundo exterior (uma questão de segurança).

Network Address Translation (NAT)

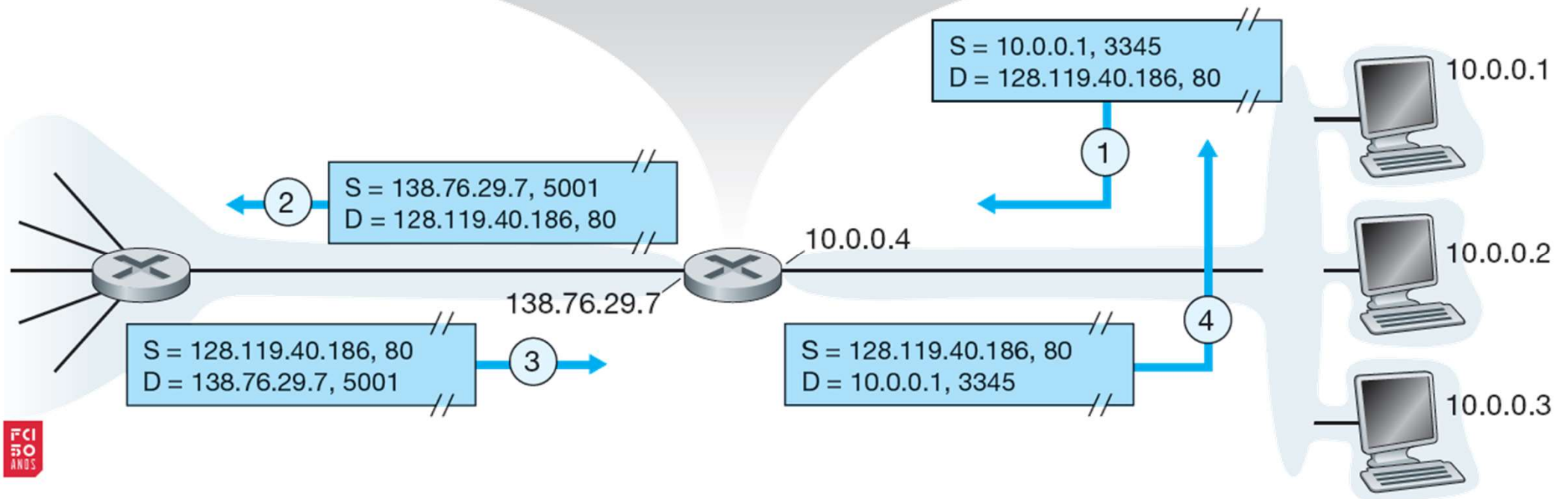


Network Address Translation (NAT)



Network Address Translation (NAT)

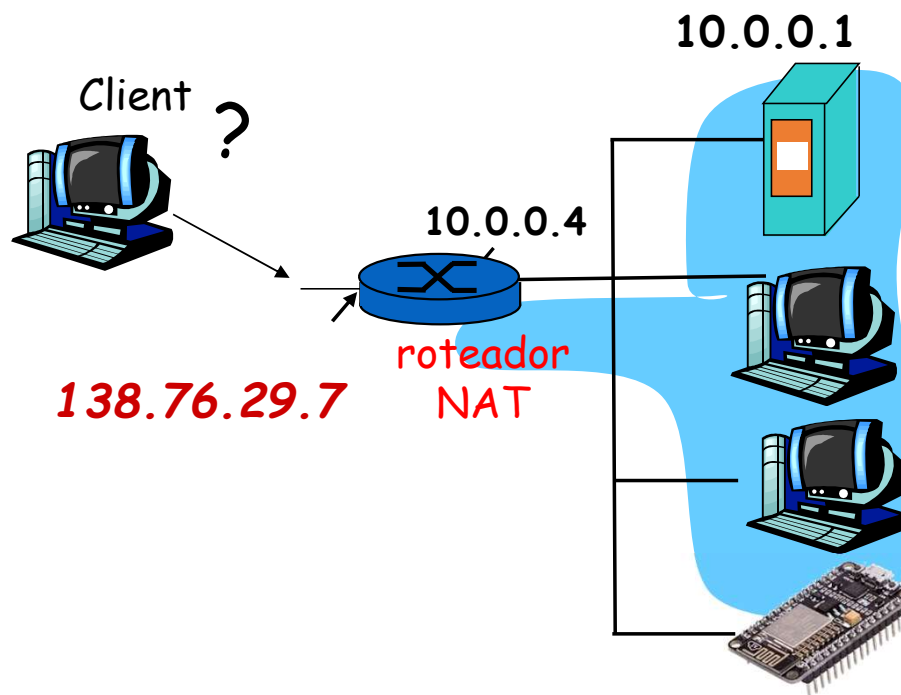
Tabela de tradução NAT	
Lado da WAN	Lado da LAN
138.76.29.7, 5001	10.0.0.1, 3345
...	...



Network Address Translation (NAT)

Em Resumo: roteador NAT deve:

- *enviando datagramas: substituir* (endereço IP de origem, # porta) de cada datagrama saindo por (endereço IP da NAT, novo # porta)
... clientes/servidores remotos responderão usando (endereço IP da NAT, novo # porta) como endereço de destino
- *lembrar (na tabela de tradução NAT)* de cada par de tradução (endereço IP de origem, # porta) para (endereço IP da NAT, novo # porta)
- *recebendo datagramas: substituir* (endereço IP da NAT, novo # porta) nos campos de destino de cada datagrama chegando por (endereço IP origem, # porta) correspondente, armazenado na tabela NAT



NAT - Network Address Translation

Como fazer para um cliente quer se conectar ao servidor ou dispositivo com endereço 10.0.0.1?

Network Address Translation (NAT)

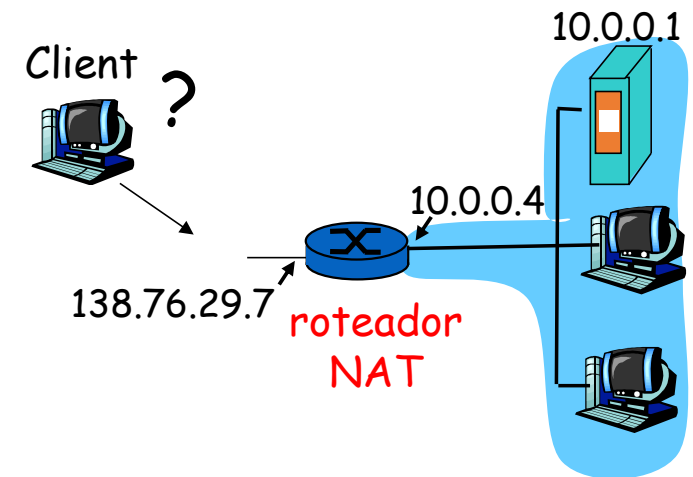
Solução 1: configure a NAT estaticamente para repassar as solicitações de conexão que chegam a determinada porta ao servidor

eg.:

123.76.29.7: 2500 sempre repassado para **10.0.0.1: 25000**

Solução 2: *Universal Plug and Play (UPnP)* Internet Gateway Device (IGD) Protocol. Permite que o hospedeiro com NAT:

- ❖ descubra endereço IP público (138.76.29.7)
- ❖ inclua/remova mapeamentos de porta (com tempos de posse)



Network Address Translation (NAT)

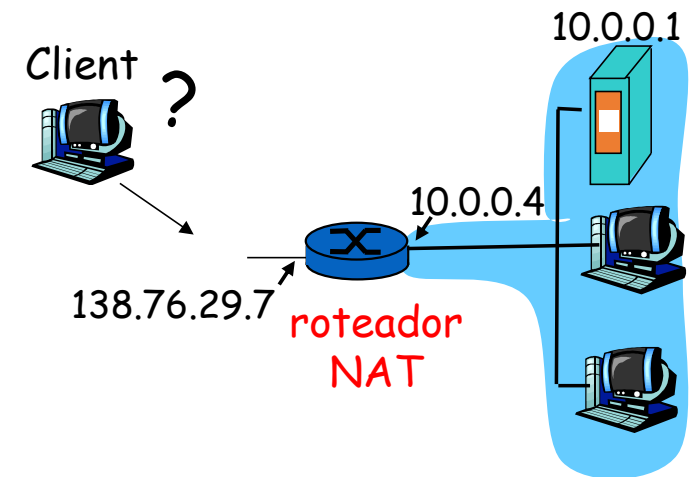
Solução 1: configure a NAT estaticamente para repassar as solicitações de conexão que chegam a uma porta ao servidor

eg.:

123.76.29.7: 2500 sempre repassado para o servidor

Solução 2: Universal Plug and Play Internet Gateway (IGD) Protocol. Permite configurar a NAT:

- ❖ descubra endereço IP público (WAN)
- ❖ inclua/remova mapeamentos



Network Address Translation (NAT)

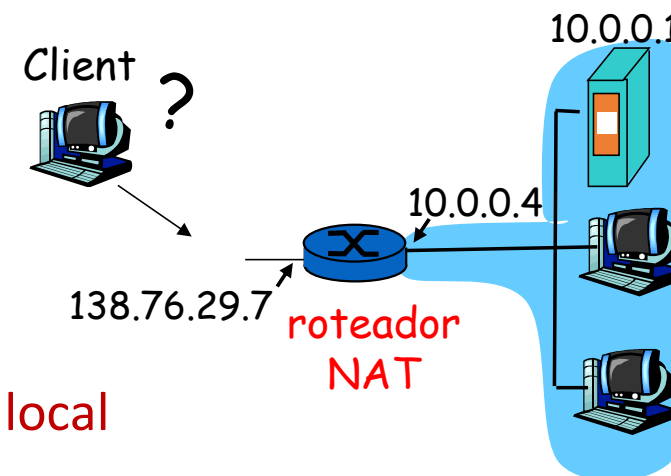
Solução 1: configure a NAT estaticamente para repassar as solicitações de conexão que chegam a determinada porta ao servidor

eg.:

123.76.29.7: 2500 sempre repassado para **10.0.0.1: 25000**

Solução 2: Universal Plug and Play (UPnP) Internet Gateway Device (IGD) Protocol. Permite que o hospedeiro com NAT:

- ❖ descubra endereço IP público (138.76.29.7)
- ❖ inclua/remova mapeamentos de porta (com tempos de posse)



Ao habilitar o UPnP, você está abrindo portas na sua rede local

Cuidado, ferramenta para atacar o Google Chromecast disponível na Internet

07 JAN 2019 · INTERNET

4 COMENTÁRIOS

Se tem um Google Chromecast então é melhor só o ter ligado quando precisar do mesmo! A razão deve-se a uma falha de segurança que foi descoberta recentemente e que permitiu a dois hackers aceder a milhares de Google Chromecast e promover o Youtuber PewDiePie.

Para complicar a ferramenta usada foi agora publicada na internet, no GitHub, podendo ser usada por qualquer pessoa que se queira divertir.

<https://pplware.sapo.pt/internet/google-chromecast-ataque-internet/>

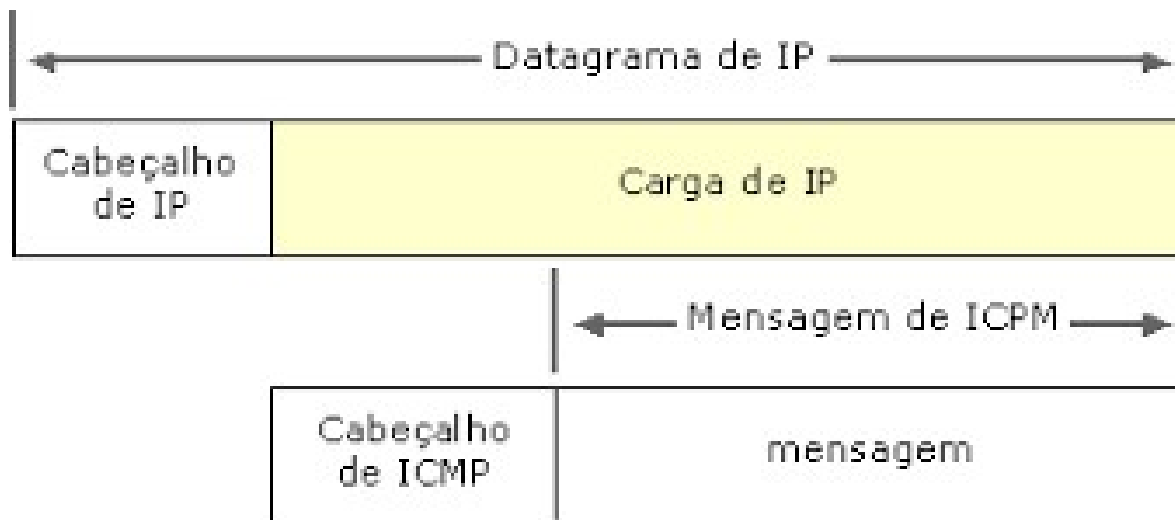


Protocollo ICMP



Internet Control Message Protocol (ICMP)

O **ICMP** é usado pela implementação do protocolo IP de estações e roteadores para trocar informações de erro e controle, sinalizando situações especiais por meio de seus diversos tipos de mensagens;



Mensagens ICMP são encapsuladas diretamente em datagramas IP

Internet Control Message Protocol (ICMP)

Tipo ICMP	Código	Descrição
0	0	resposta de eco (para <i>ping</i>)
3	0	rede de destino inalcançável
3	1	hospedeiro de destino inalcançável
3	2	protocolo de destino inalcançável
3	3	porta de destino inalcançável
3	6	rede de destino desconhecida
3	7	hospedeiro de destino desconhecido
4	0	repressão da origem (controle de congestionamento)
8	0	solicitação de eco
9	0	anúncio do roteador
10	0	descoberta do roteador
11	0	TTL expirado
12	0	cabeçalho IP inválido

- relato de erro:
hospedeiro, rede, porta,
protocolo inalcançável
- eco de solicitação/
resposta (usado por ping)

Internet Control Message Protocol (ICMP)

Traceroute e ICMP

- **Origem envia série de segmentos UDP ao destino**
 - ❖ Primeiro tem TTL = 1
 - ❖ Segundo tem TTL = 2 etc.
 - ❖ Número de porta improvável
- **Quando nº datagrama chegar no nº roteador:**
 - Roteador descarta datagrama
 - Envia à origem uma msg ICMP (tipo 11, código 0)
 - Mensagem inclui nome do roteador & endereço IP

- Quando a mensagem ICMP chega, origem calcula RTT
- Traceroute faz isso 3 vezes

Critério de término

- Segmento UDP por fim chega no hospedeiro de destino
- Destino retorna pacote ICMP “host inalcançável” (tipo 3, código 3)
- Quando origem recebe esse ICMP, termina.



Obrigada!



Referências :

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

Capítulo 4 - Páginas de 255 à 258

Network Address Translation (NAT)

Capítulo 4 - Páginas de 258 à 260

Protocolo ICMP

Capítulo 4 – Páginas 260 à 262



Referências :

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

Capítulo 5 – Página 294

Network Address Translation (NAT)

Capítulo 5 - Páginas de 283 à 285

Protocolo ICMP

Capítulo 5 – Páginas 291 à 292

