

Serviços de Rede 1

2019-2020





Licenciatura em Engenharia Informática
Ramo de Redes e Administração de Sistemas

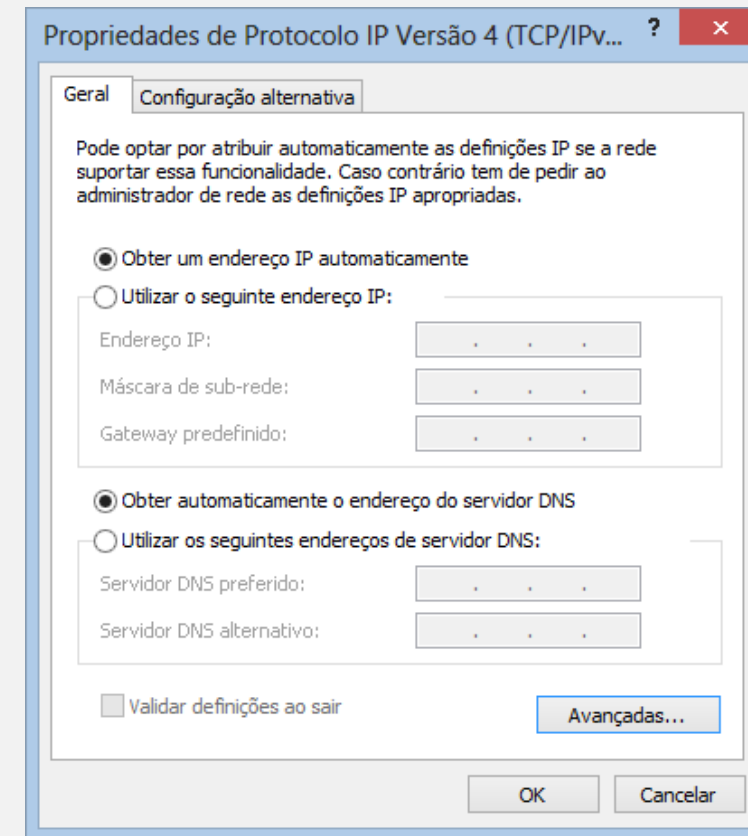
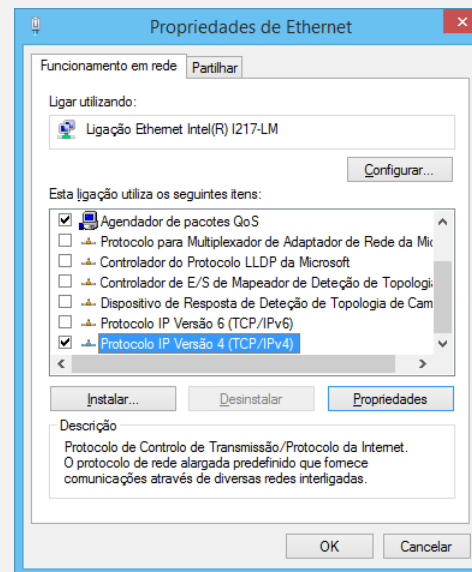
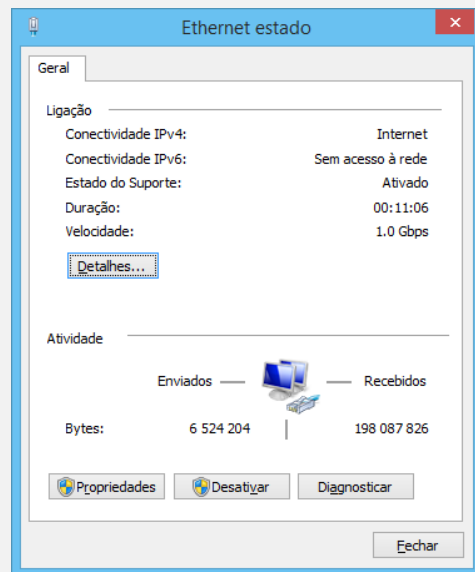
Endereçamento IP

Ano Letivo 2019-2020

© - Pedro Geirinhas

Endereçamento IP

- Os principais parâmetros que devem ser configurados para que o protocolo TCP/IP funcione corretamente são os seguintes:
 - Endereço IP
 - Máscara de sub-rede
 - Default Gateway
 - Endereço IP de um ou mais servidores DNS

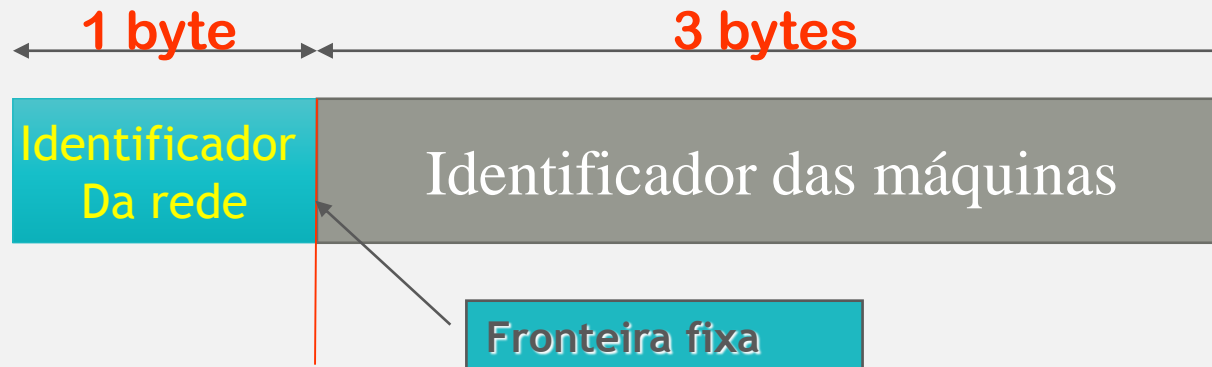


Endereçamento IP

- Cada máquina é identificado por um endereço IP.
- Numa mesma rede, esse endereço é exclusivo de cada máquina não podendo assim existir duplicação desta identificação.
- Como um endereço postal residencial que tem um formato padrão composto por duas partes (nome da rua e número da casa), cada endereço IP é separado internamente em duas partes:
 - identificação da rede
 - identificação da máquina

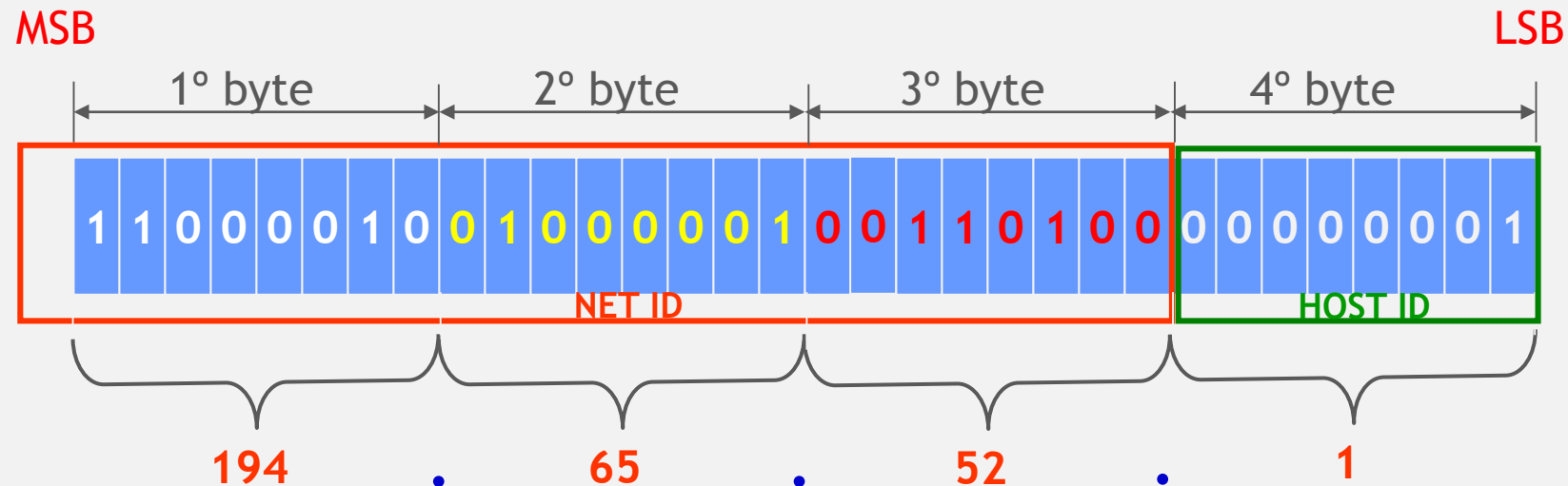
Endereçamento IP v4

- Os endereços IP V4 têm tamanho fixo de 32 bits disponibilizando assim 4.294.967.296 endereços diferentes.
 - Por exemplo 192.168.1.1
- Os endereços IPv6 têm tamanho fixo de 128 bits disponibilizando assim 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456 endereços diferentes., sendo apresentados em 8 grupos de 4 dígitos hexadecimais separados por ':'.
 - Por exemplo 1234:5678:90AB:CDEF:FEDC:BA09:8765:4321.
- No caso do IP V4 existe uma divisão rígida da identificação da rede e das máquinas. Consideremos o exemplo:



Endereçamento IP

- A notação “*dotted decimal*” do endereço IP é baseada em quatro números decimais de 0 a 255, separados por pontos.
- Cada número corresponde à representação decimal de um dos 4 bytes do endereço IP.



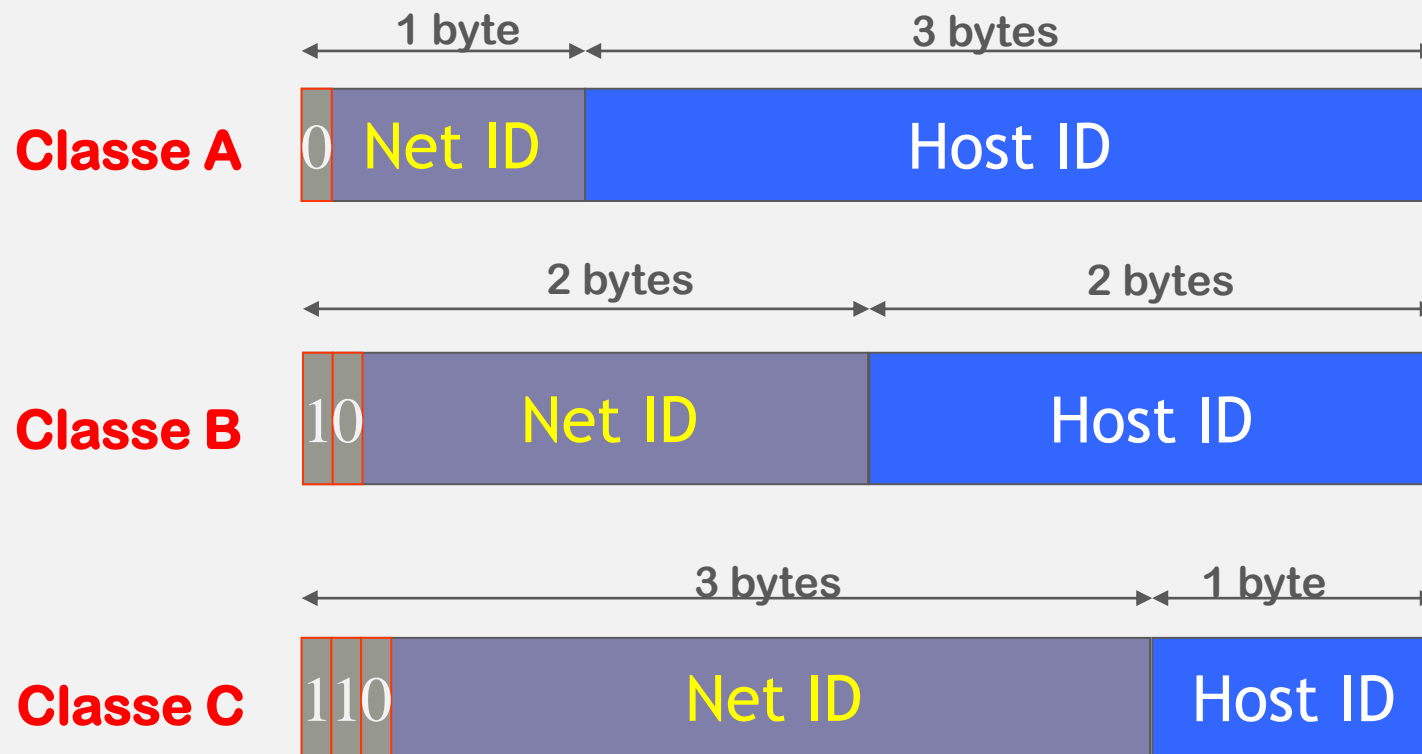
- $194 = 2^7 \cdot 1 + 2^6 \cdot 1 + 2^5 \cdot 0 + 2^4 \cdot 0 + 2^3 \cdot 0 + 2^2 \cdot 0 + 2^1 \cdot 1 + 2^0 \cdot 0 = 128 + 64 + 2 = 194$
- Podemos assim definir esta rede como sendo 194.65.52.0/24 onde o 24 (3*8) define o número de bits a utilizar na identificação da rede. Vamos ver isto daqui a pouco de forma mais detalhada...

Endereçamento IP

- Divisão do espaço de endereçamento em 3 classes:
 - Classe A
 - Classe B
 - Classe C
- Objetivo para esta divisão é a necessidade de escalabilidade e flexibilidade da estrutura de endereçamento a utilizar.
- O crescimento viral da Internet implicou uma análise mais estruturada do endereçamento a utilizar e o primeiro passo foi a sua divisão em classes.

Endereçamento IP

- Classes propostas



Endereçamento IP

- Há endereços reservados para efeitos especiais e que não podem ser atribuídos a *hosts*:
 - Todos os bits do *host id* a 1 - Endereço de *broadcast* (quando um dispositivo envia uma mensagem a todos os dispositivos da rede)
 - Todos os bits do *host id* a 0 - Endereço que identifica a rede
 - **Por exemplo:**
 - na rede 192.168.1.0 (classe C) há 256 endereços disponíveis. Desde o 192.168.01.0 até ao 192.168.1.255. Como o primeiro é utilizado para designar a rede e o último é o endereço de broadcast só estão disponíveis para máquinas desde o 192.168.0.1 até 192.168.0.254 ou seja 254.
- Podemos assim numa rede ter $2^{\text{N}^\circ \text{ de bits do host}} - 2$ endereços disponíveis para as máquinas/equipamentos periféricos.

Endereçamento IP

- Espaço de endereçamento por classe:

Classe	1º byte	Nº de Redes	Nº de Máquinas por rede
A	0 - 126	127 ($2^7 - 2$)	16.777.214 ($2^{24}-2$)
B	128 - 191	16.384 (2^{14})	65.534 ($2^{16}-2$)
C	192 - 223	2.097.152 (2^{21})	254 (2^8-2)

Endereçamento IP

- A que rede pertence o endereço 192.168.200.225? Podemos dizer que a uma classe C. Mas se tiver sub-redes? A resposta é assim tão fácil?
- Para que um endereço esteja corretamente definido, deve-se indicar quantos bits fazem parte da rede e dos dispositivos. Isso é feito pela **máscara de rede!**
- A máscara de rede:
 - Indica a fronteira entre a identificação da rede e do *host*.
 - Genericamente, o 255 indica a parte endereço IP referente à rede, e um valor 0 indica a parte endereço referente ao *host*.
 - Também é formada por 32 bits agrupados em conjunto de 1 byte cada.

Endereçamento IP

- O binário 1 na máscara de rede indica que esse bit pertence à identificação da rede e o binário 0 indica que pertence ao dispositivo.
- Temos assim:
 - Classe A - 255.0.0.0
 - Classe B - 255.255.0.0
 - Classe C - 255.255.255.0
- A máscara pode ser representada num formato idêntico ao endereço IP com quatro bytes separados por pontos, ou no formato barra (/). Neste formato explicitamos o número de bits que se utiliza na identificação da rede.
- Temos assim:
 - Classe A - /8
 - Classe B - / 16
 - Classe C - /24

Endereços Públicos *versus* Endereços Privados

- Problema "Com o crescimento da Internet, não existem endereços suficientes para ligar todas as máquinas."
- Uma das formas de resolver este problema foi estabelecer um conjunto de endereços de uso privado para colocar nas máquinas sem acesso à Internet (**endereços privados**).
- Os endereços utilizados na Internet são **endereços públicos**.

Redes Privadas

- As redes privadas utilizam um conjunto específico de endereços. Temos assim:

Classe	De...	...A
A	10.0.0.0	10.255.255.255
B	172.16.0.0	172.31.255.255
C	192.168.0.0	192.168.255.255

Redes Privadas

- Os endereços privados não podem ser “passados” para a Internet.
- Então os dispositivos das redes internas não podem comunicar através da Internet?
- Sim!!! E uma das soluções possíveis é...

Redes Privadas

- A sua utilização não é sujeita a licenciamento.
- Routers não devem propagar para a Internet informação sobre estas redes.
- Tráfego com origem e destino privados não devem utilizar a Internet.
- Referência a endereços privados não devem ser publicitadas (DNS).
- Uso do NAT para garantir acesso à Internet (será esta solução objeto de estudo em futuras aulas).

Sub-Endereçamento

- Outra solução para “poupar” endereços, passa pelo sub-endereçamento que não é mais do que a subdivisão de uma classe de endereçamento IP em um conjunto de redes menores.
- Quantas sub-redes podemos ter ?
 - $N=2^X$ onde o X representa o nº de bits que foram “emprestados” pelo host id.
- Quantos hosts temos por cada sub-rede?
 - $N=2^X-2$ onde o X representa o nº de bits a “0” da máscara rede. Em cada rede tudo a 0 indica a rede e tudo a 1 o broadcast, daí a razão do -2.
- Qual é endereço broadcast das sub-redes?
 - É o endereço que precede a próxima sub-rede. A partir do endereço da sub-rede colocar todos os hosts bits a “1”
- Quais são os hosts válidos numa sub-rede?
 - Aqueles cujos host id não está com todos os bits nem a “1” nem a “0”

Sub-endereçamento

Nº de bits rede	Mascara	Nº de sub-redes	Nº de hosts
25 (24+1)	255.255.255.128	2 (2^1)	126 (2^7-2)
26 (24+2)	255.255.255.192	4 (2^2)	62 (2^6-2)
27 (24+3)	255.255.255.224	8 (2^3)	30
28 (24+4)	255.255.255.240	16 (2^4)	14
29	255.255.255.248	32	6
30	255.255.255.252	64	2
31	255.255.255.254	128	0

Sub-endereçamento

- Considere agora o exemplo (193.137.78.0 255.255.255.224) temos:

Nº de bits para os <i>host</i>	5 (32-27)
Nº de bits para a network	27 (24+3)
Será um rede /	193.137.78.0/27
Nº de sub-redes=	$2^3=8$
Nº de hosts por rede	$2^5-2=30$

Rede	Sub-rede	1º Host	Último host	Broadcast
1ª sub-rede	192.137.78.0	192.137.78.1	192.168.78.30	192.1637.78.31
2ª sub-rede	193.137.78.32	193.137.78.33	193.137.78.62	193.137.78.63
3ª sub-rede	193.137.78.64	193.137.78.65	193.137.78.94	193.137.78.95
4ª sub-rede	193.137.78.96	193.137.78.97	193.137.78.126	193.137.78.127
5ª sub-rede	192.137.78.128	193.137.78.129	193.137.78.158	193.137.78.159
6ª sub-rede	192.137.78.160	193.137.78.161	193.137.78.190	193.137.78.191
7ª sub-rede	192.137.78.192	193.137.78.193	193.137.78.222	193.137.78.223
8ª sub-rede	192.137.78.224	193.137.78.225	193.137.78.254	193.137.78.255

Sub-endereçamento

- Para determinar a rede de uma dada máquina só tem que fazer o AND do endereço com a máscara de rede.
- Considere a máquina com o endereço 10.20.237.15 e máscara 255.255.248.0 (ou seja 10.20.237.15/21), a sua rede é:

	10	20	237	15
AND	255	255	248	0
	10	20	232	0

					Mask
	00001010	00010100	11101101	00001111	
AND	11111111	11111111	11111111	00000000	00000000
	00001010	00010100	11101101	00000000	

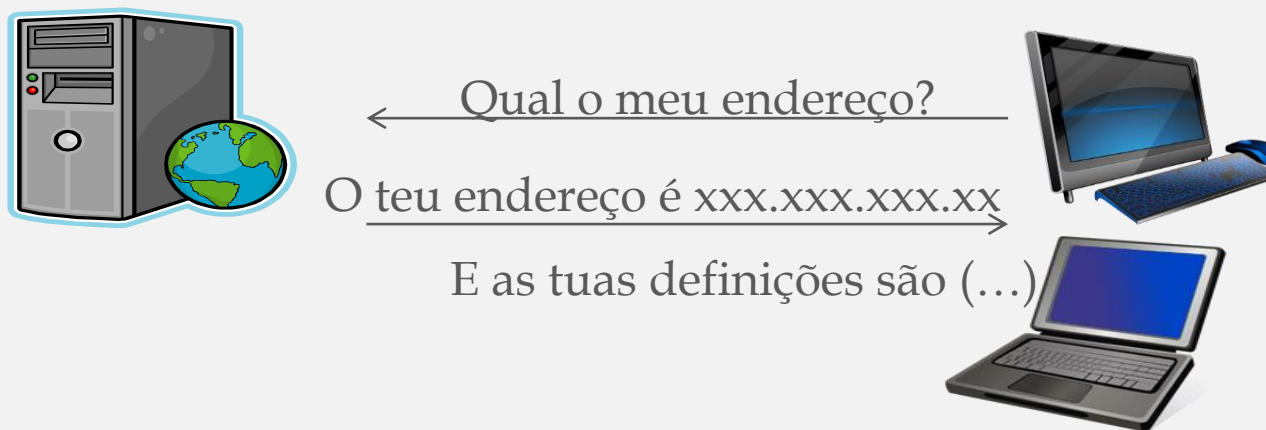


Licenciatura em Engenharia Informática
Ramo de Redes e Administração de Sistemas

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Atribuição dinâmica de informação IP

- Se a sua rede tiver 5 computadores, o trabalho e os erros que pode cometer na atribuição e configuração manual dos endereços são poucos.
- Mas se a sua rede tiver 300 ou mais máquinas? Com máquinas portáteis sempre a entrar e a sair da rede? Não seria fácil configurar manualmente todos os endereços.
- Solução: arranjar um serviço centralizado que faça essa função de forma automática.

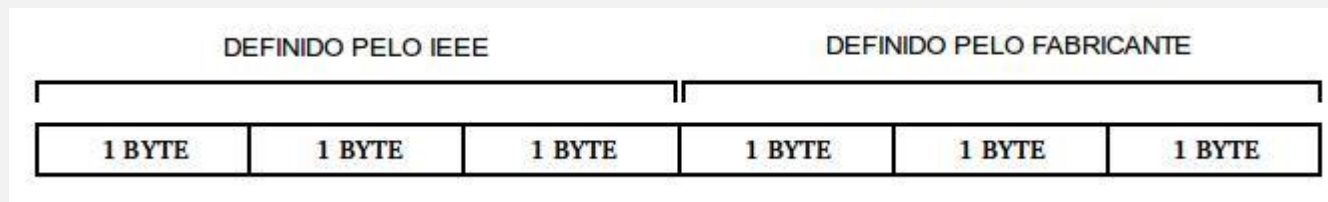


Endereço MAC (*Media Access Control*)

- Cada máquina com uma placa de rede possui uma identificação única e que não se repete.
- Esta identificação é uma sequência de bits, que se chama o endereço físico na rede (**MAC address**).
- O endereço MAC é formado por um conjunto de 6 bytes separados por dois pontos (":") ou hífen ("-"), sendo cada byte representado por dois algarismos na forma hexadecimal, como por exemplo: "00:19:B9:FB:E2:58". Cada algarismo em hexadecimal corresponde a uma palavra binária de quatro bits, desta forma, os 12 algarismos que formam o endereço totalizam 48 bits.

Endereço MAC (*Media Access Control*)

- Há um padrão para os endereços MAC que é administrada pela IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) que define:
 - Os três primeiros bytes - chamados OUI (*Organizationally Unique Identifier*), e que são destinados a identificação do fabricante são fornecidos pela própria IEEE.
 - Os três últimos bytes são definidos pelo fabricante, sendo este responsável pelo controle da numeração de cada placa que produz.
- O endereço MAC é único no mundo para cada placa de rede (apesar de existirem ferramentas que possibilitam a alteração do mesmo), e é mantido na memória ROM, sendo posteriormente essa informação copiada para a memória RAM aquando da inicialização da placa.



Endereço MAC (*Media Access Control*)

```
Placa de rede local sem fios Ligação de rede sem fios:
Estado do suporte . . . . . : Suporte desligado
Sufixo DNS específico da ligação. :
Descrição . . . . . : Placa LAN Sem Fios 802.11n
Endereço físico . . . . . : 00-22-5F-55-91-D9
DHCP activado . . . . . : Sim
Autoconfiguração activada . . . . : Sim

Adaptador ethernet Ligação de Área Local:
Sufixo DNS específico da ligação. : ccdrc.global
Descrição . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Endereço físico . . . . . : 00-23-54-A4-04-FD
DHCP activado . . . . . : Sim
Autoconfiguração activada . . . . : Sim
Endereço IPv6 de local de ligação : fe80::8091:72:f2ca:e150%11<Preferido>
Endereço IPv4 . . . . . : 10.9.35.199<Preferido>
Máscara de sub-rede . . . . . : 255.255.255.0
Concessão obtida. . . . . : quinta-feira, 5 de Março de 2015 08:56:39
Concessão obtida válida até . . . : quinta-feira, 5 de Março de 2015 17:26:23
```

Endereço MAC de duas
placas de rede de uma
maquina

ARP - Address Resolution Protocol

1) Quando pretendemos comunicar com outra máquina, o que precisamos de saber?

- Endereço IP (ou o nome que depois é traduzido num endereço IP).

2) Qual a informação que é inserida numa frame relativamente ao destinatário?

- O MAC Address do PC de destino (endereço físico) é incluído na frame.

3) Mas se eu só sei o IP, como descobrir o MAC do PC de destino?

- Recorrendo ao protocolo ARP, que permite obter o endereço MAC (do PC de destino) usando o endereço IP (do PC de destino).

4) No caso do envio de informação para fora do domínio da rede local, o endereço físico a ser registado na tabela ARP de um PC local será o endereço físico do *gateway*.

ARP - *Address Resolution Protocol*

- Sempre que uma máquina começa a comunicar com outra é consultada a sua tabela de ARP.
- Se o endereço pedido não se encontrar na tabela, o protocolo ARP emite um pedido para a rede (ARP Request).
- As máquinas ligadas na rede vão comparar o endereço IP (endereço lógico) do pedido ao seu.
- Se alguma das máquinas reconhecer o seu endereço IP no pedido vai responder enviando um (ARP Reply).
- Esta resposta vai conter o endereço físico (MAC) da máquina destino, que será guardado na tabela de ARP da máquina origem

ARP - Address Resolution Protocol

```

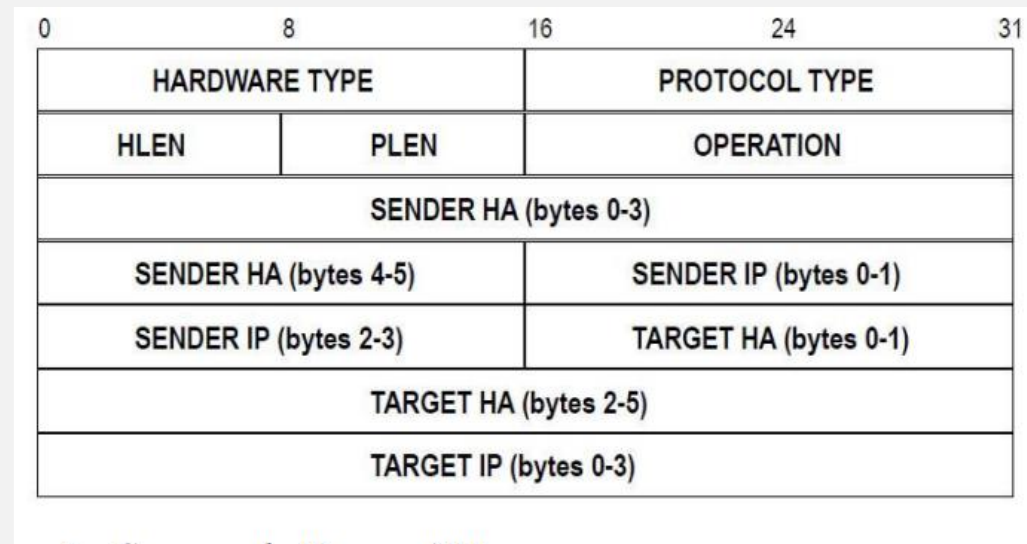
C:\Users\pgeirinhas>arp -a

Interface: 10.9.35.199 --- 0x3
Internet Address      Physical Address      Type
10.9.35.1             78-fe-3d-4f-2a-c1    dynamic
10.9.35.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff    static
224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16    static
224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb    static
224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc    static
239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa    static

Interface: 192.168.206.1 --- 0xa
Internet Address      Physical Address      Type
192.168.206.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff    static
224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16    static
224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb    static
224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc    static
239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa    static

Interface: 192.168.196.1 --- 0xc
Internet Address      Physical Address      Type
192.168.196.255       ff-ff-ff-ff-ff-ff    static
224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16    static
224.0.0.251           01-00-5e-00-00-fb    static
224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc    static
239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa    static

C:\Users\pgeirinhas>
```



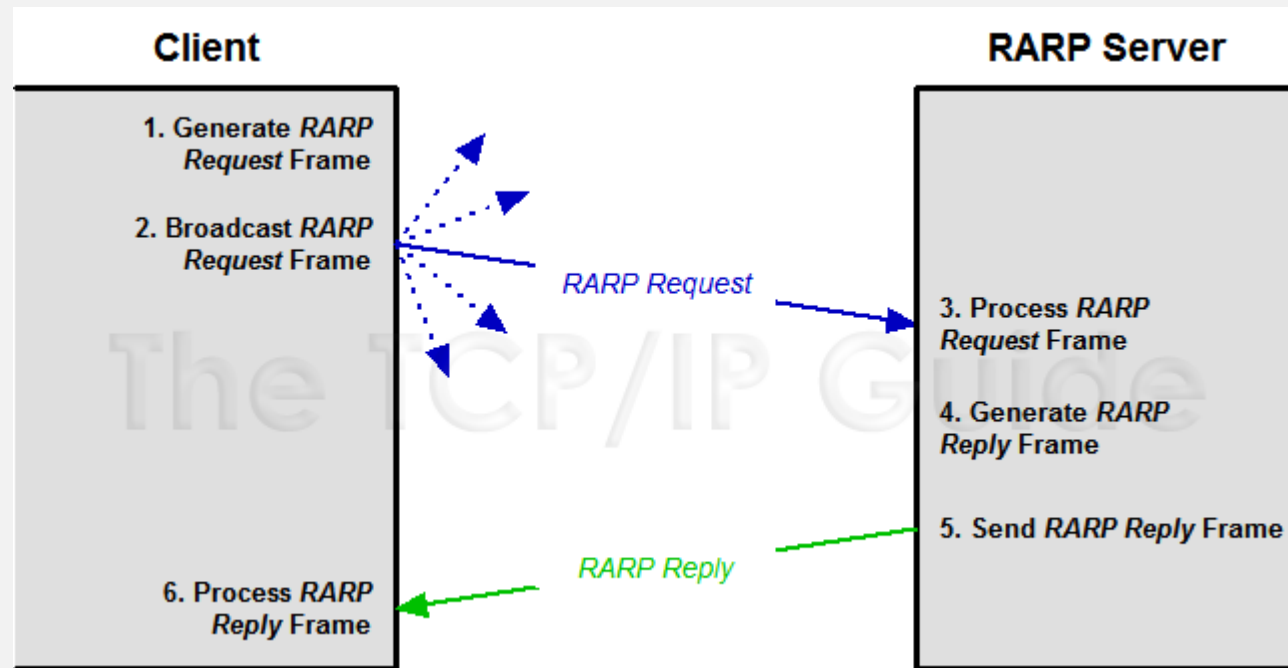
RARP (Reverse Address Resolution Protocol)

- O equipamento tem de utilizar um protocolo que permite a obtenção do endereço IP fazendo uso do endereço físico da placa.
- Este protocolo é o **RARP**.
- O RARP associa um endereço MAC a um endereço IP. Permite assim que os dispositivos de rede encapsulem os dados antes de enviá-los à rede.
- Para que um equipamento possa enviar e receber informação numa rede necessita de ter um endereço IP. Mas antes disso necessita ter a possibilidade de trocar informação.
- Um dispositivo de rede, como uma estação de trabalho sem disco, por exemplo, pode conhecer seu endereço MAC, mas não seu endereço IP. O RARP permite que o dispositivo faça uma solicitação para saber seu endereço IP.
- Os dispositivos que usam este protocolo exigem que haja um servidor RARP presente na rede para responder as estas solicitações.

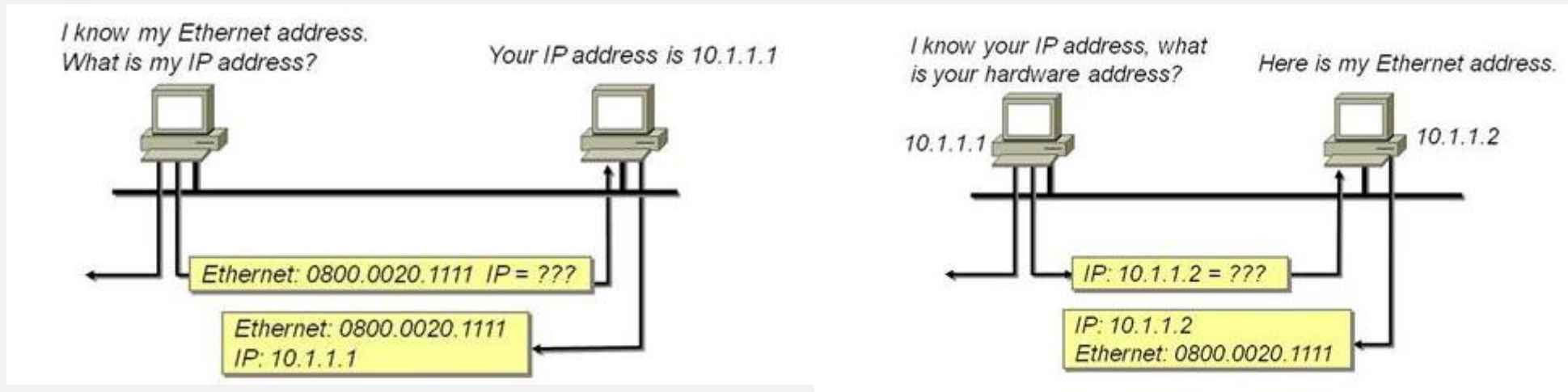
RARP

- A comunicação é feita a partir da difusão da solicitação de uma estação na rede local para aquisição de um endereço IP. A estação remete, na mensagem, o endereço MAC no campo **target HA**.
- Somente os servidores RARP irão processar a mensagem enviada.
- Os servidores respondem às solicitações preenchendo o campo **tipo de protocolo**, mudando o campo **operação de solicitação** para **resposta** e enviando a mensagem diretamente a máquina.
- Esta recebe as respostas de todos os servidores RARP, mesmo tendo aceito a primeira.
- A partir deste momento a máquina só utilizará o RARP novamente se for feita uma reinicialização do sistema.

RARP



RARP X ARP



RARP


ARP



RARP - Limitações

- Os servidores RARP precisam de estar na mesma rede dos seus clientes.
- Por operarem tão próximo do hardware da máquina complicavam o desenvolvimento de aplicações cliente-servidor.
- Não conseguiam ter mecanismos automáticos de atribuição de endereços.
- A troca de informação entre os clientes e o servidor estava limitada apenas a um endereço IP.
- Foi assim substituído pelo **BOOTP** (*BOOTstrap Protocol*).

BOOTP (*BOOTstrap Protocol*)

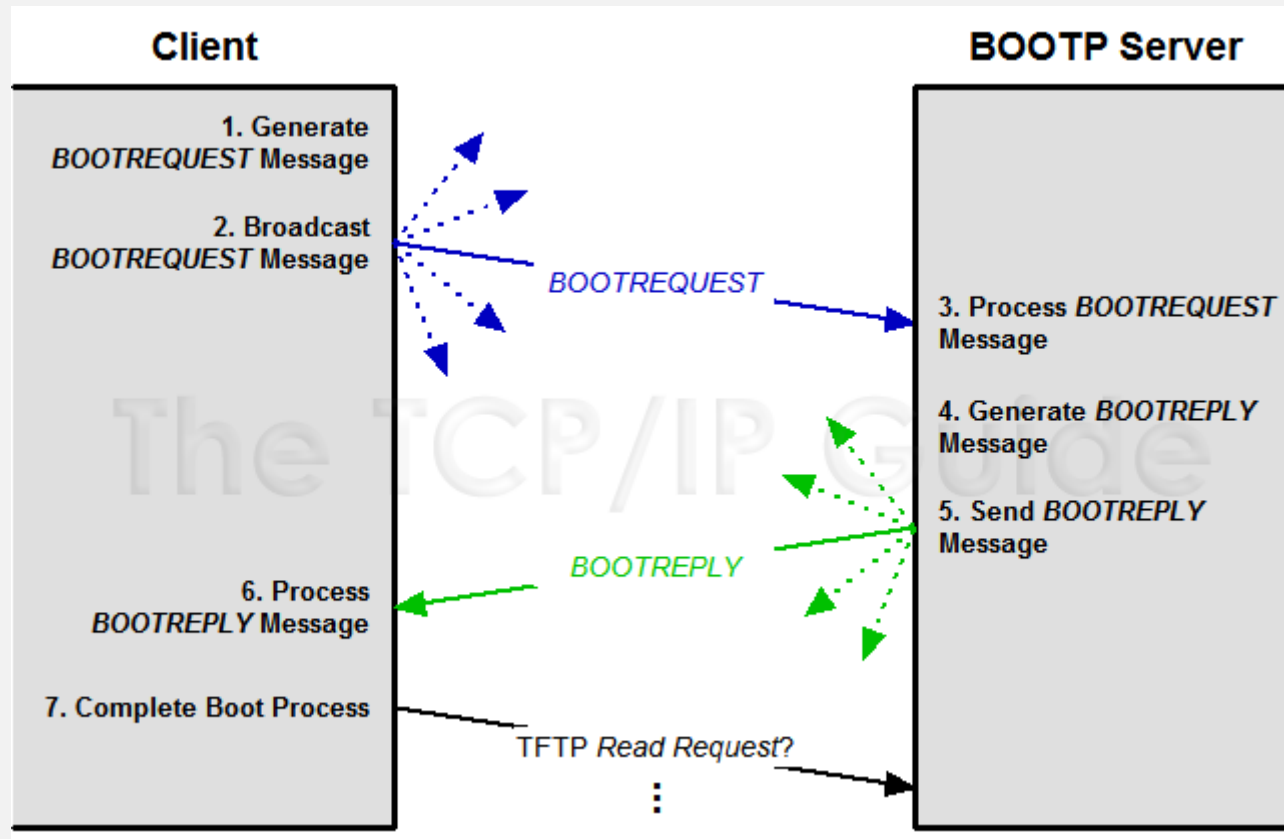
- O BOOTP é um protocolo de configuração de servidor desenvolvido antes do DHCP.
- O BOOTP é definido pelo RFC 951. 
- Baseia-se:
 - Numa única troca de mensagens.
 - Transfere muito mais informação do que no RARP.
 - Como utiliza o UDP é muito mais fácil de programar.
 - Prevê apenas um mapeamento estático entre um identificador da máquina e um conjunto de parâmetros para aquelas máquina.

Nota:

Os protocolos e normas são definidos em documentos conhecidos como RFCs (Request for Comments)

<http://www.rfc-editor.org/>

BOOTP (*BOOT*strap Protocol)

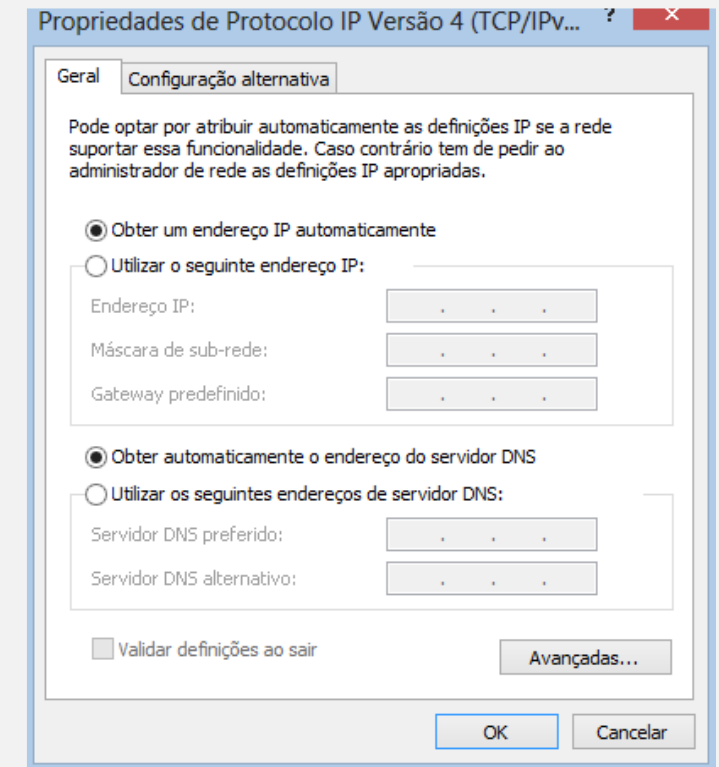


BOOTP - Limitações

- Limitações:
 - Configuração estática de identificador da máquina para parâmetros a configurar.
 - Não permite a configuração dinâmica das máquinas.
 - Não permite a reutilização de endereços IPs para diferentes máquinas.
- Com os portáteis e as redes móveis era necessário encontrar outro protocolo de inicialização.
- Assim surge o ***Dynamic Host Configuration Protocol***

DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*)

- DHCP é a sigla para Dynamic Host Configuration Protocol. Trata-se de um protocolo utilizado em redes de equipamentos terminais que lhes permite obter um endereço IP de forma automática.
- Oferece configuração dinâmica de terminais, com concessão de endereços IP de host e outros parâmetros de configuração para clientes de rede.



DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*)

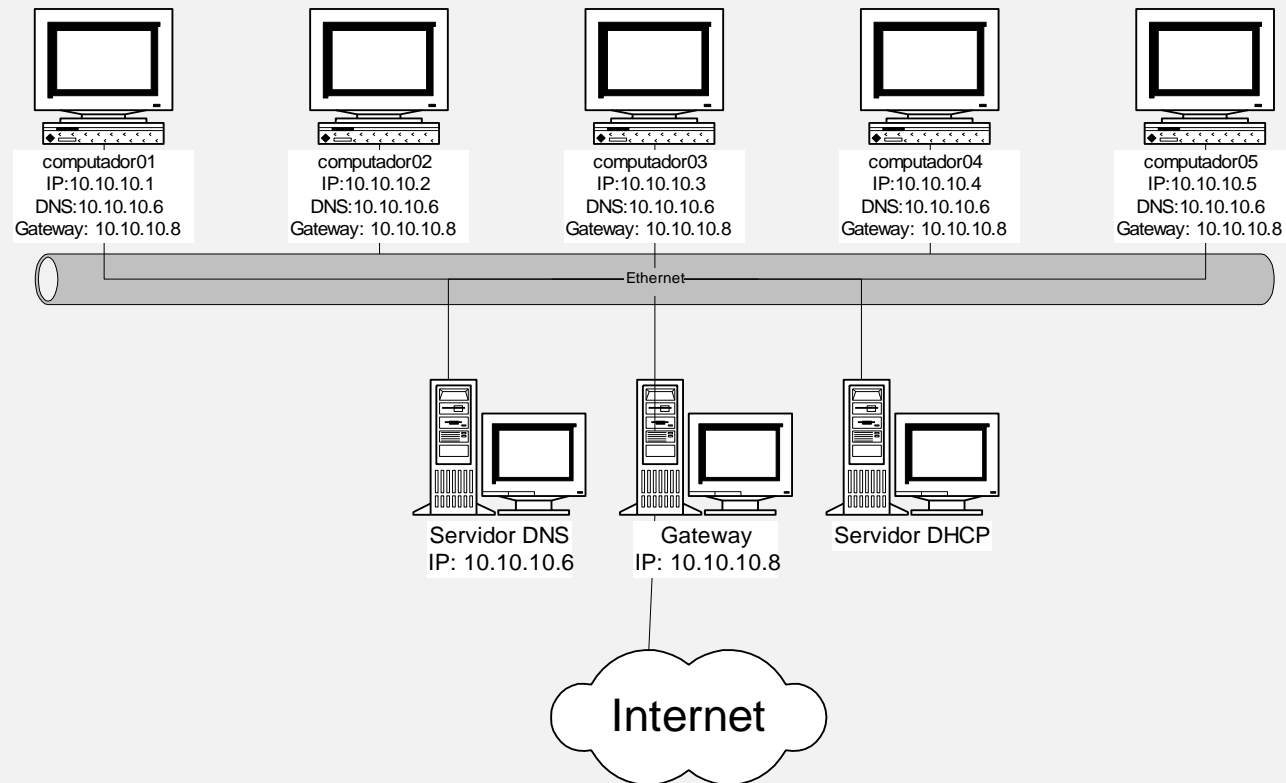
- Surgiu como padrão em Outubro de 1993.
- O RFC 2131 e RFC 2131 contêm as especificações mais atuais (Março de 1997).
- A última norma para a especificação do DHCP sobre IPv6 (DHCPv6) foi publicado a Julho de 2003 como RFC 3315.
- O DHCP é no essencial uma versão melhorada e estendida do BOOTP, funcionando, tal como este, em modo cliente-servidor e possibilitando a obtenção automática de endereços IP, nomes de servidores, máscara de sub-rede e gateway de defeito.

DHCP - Vantagens

- Automação do processo de configuração do protocolo TCP/IP nos dispositivos da rede.
- Facilidade de alteração de parâmetros tais como *Default Gateway*, Servidor DNS etc., em todos os dispositivos da rede, através de uma simples alteração no servidor DHCP.
- Eliminação de erros de configuração, tais como escrita incorreta de uma máscara de sub-rede ou utilização do mesmo número IP em dois equipamentos diferentes, gerando um conflito de endereço IP.
- Os endereços IP são renovados em intervalos de tempo pré-definidos no servidor. Pode ainda configurar que o IP ficará livre quando o host se desligar da rede.

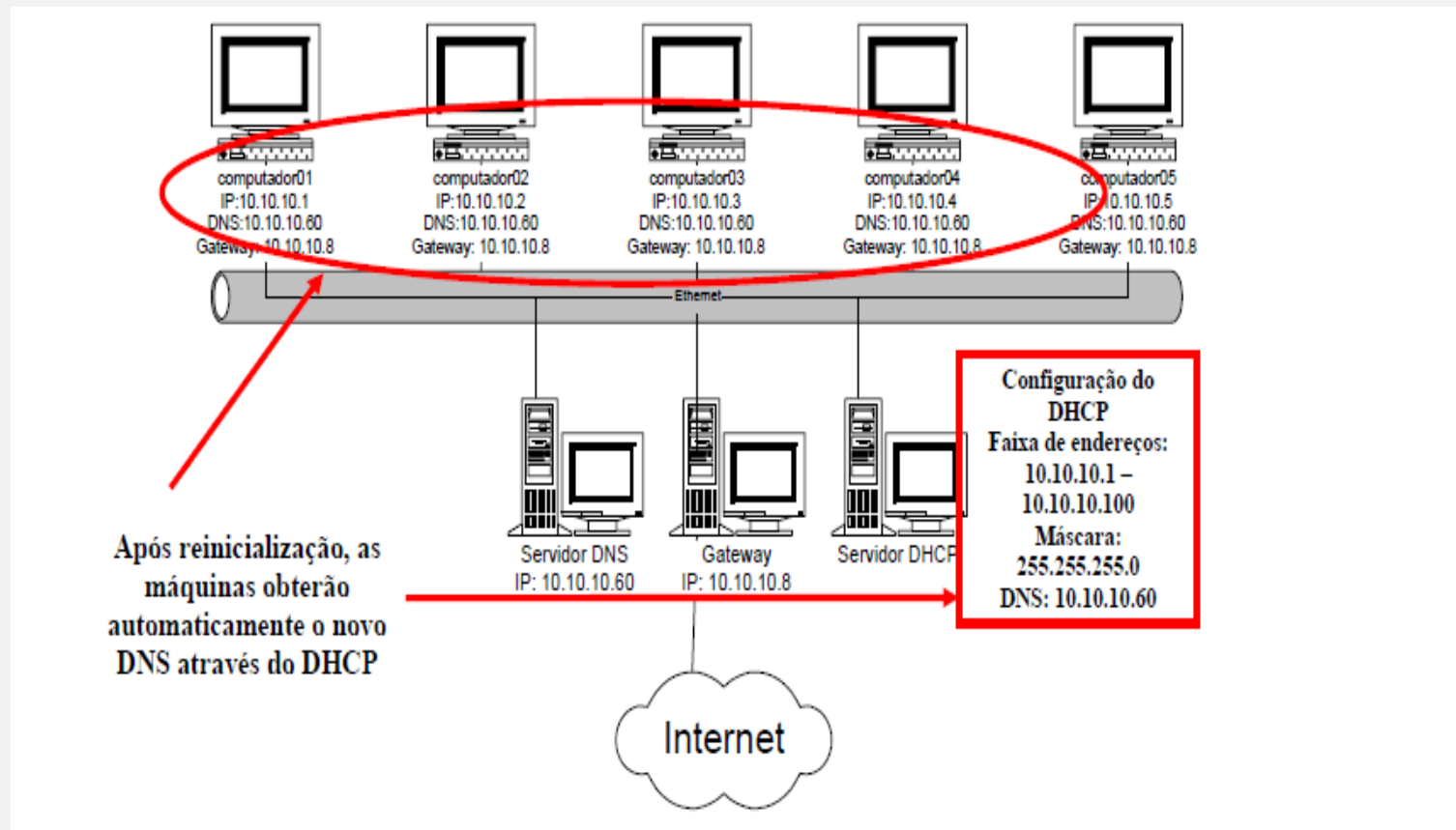
DHCP

- Considere a rede:



DHCP

- Considere que o endereço IP do servidor DNS foi alterado para 10.10.10.60 (antes era 10.10.10.6)



DHCP

- Mecanismos de alocação de endereços
 - **Manual**
 - O administrador configura no servidor DHCP o IP a atribuir a cada máquina através da utilização do MAC.
 - **Automática**
 - O serviço DHCP atribui automaticamente um IP estático a um equipamento, entre um conjunto de endereços disponíveis.
 - O equipamento usa essa informação sem haver limites para a sua utilização.
 - **Dinâmica**
 - O serviço DHCP atribui endereços IP a um equipamento, entre um conjunto de endereços disponíveis por um intervalo de tempo pré-definido.
 - O equipamento pode usar essa informação durante um determinado tempo.

DHCP - Termos

- **Servidor:**

- Deve ser configurado pelo administrador da rede para disponibilizar aos clientes, endereços IP numa das três formas de fornecimento descritas.
- É importante deixar endereços fixos em algumas máquinas os seus endereços IP (por exemplo os routers e os servidores).
- Deve ainda ser estabelecido o prazo de locação de um endereço. Esse prazo pode variar de horas a dias ou simplesmente ser ilimitado.

- **Cliente:**

- Um cliente DHCP é um equipamento que está configurado para solicitar a um servidor um endereço IP.

- **Scope:**

- Intervalo consecutivo completo dos endereços IP possíveis para uma rede por exemplo a gama de endereços de 10.10.10.100 a 10.10.10.150 na rede 10.10.10.0 255.255.255.0

DHCP- Termos

- **Intervalo de exclusão**

- Sequência limitada de endereços IP dentro de um determinado scope, excluído dos endereços a fornecer pelo DHCP
- Ex.: dentro da faixa 10.10.10.100 a 10.10.10.150 (rede 10.10.10.0/máscara 255.255.255.0), é criada uma faixa de exclusão de 10.10.10.120 a 10.10.10.130

- **Pool de endereços**

- São os endereços remanescentes da scope após a definição do intervalo de exclusão.
- No exemplo anterior o pool de endereços é formado pelos endereços de 10.10.10.100 a 10.10.10.119, mais os endereços de 10.10.10.131 a 10.10.10.150

DHCP- Termos

- **Concessão**

- Período de tempo especificado por um servidor DHCP durante o qual um computador cliente pode utilizar um endereço IP que ele recebeu do servidor DHCP.

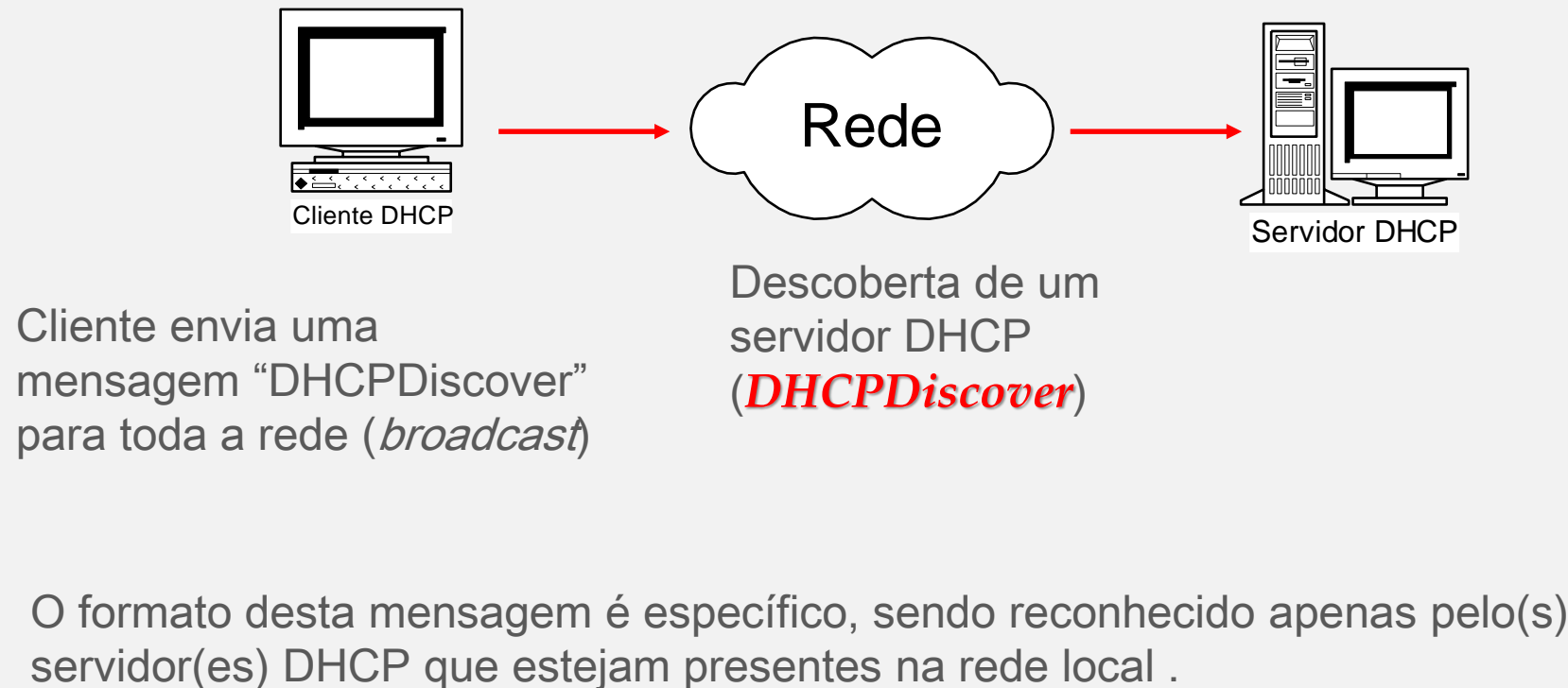
- **Reserva**

- Concessão de endereço permanente pelo servidor DHCP, assegurando que um dispositivo de hardware especificado na sub-rede possa utilizar sempre o mesmo endereço IP.

DHCP - Funcionamento

- Utiliza o protocolo UDP nas seguintes portas:
 - Servidor: porto 67
 - Cliente: porto 68
- As mensagens usadas no protocolo para negociação da informação são as seguintes:
 - **Discover**
 - Enviada pelo cliente para verificar a existência de servidores DHCP na rede.
 - **Offer**
 - Mensagem enviada pelos servidores com a proposta de informação.
 - **Request**
 - Mensagem enviada pelo cliente em que escolhe a oferta (normalmente a primeira que lhe é enviada).
 - **Ack**
 - Mensagem de confirmação enviada pelo servidor que “ganhou a negociação”.
 - Outras mensagens: **Inform, Decline, Nack, Release**

DHCP - Processo de concessão inicial

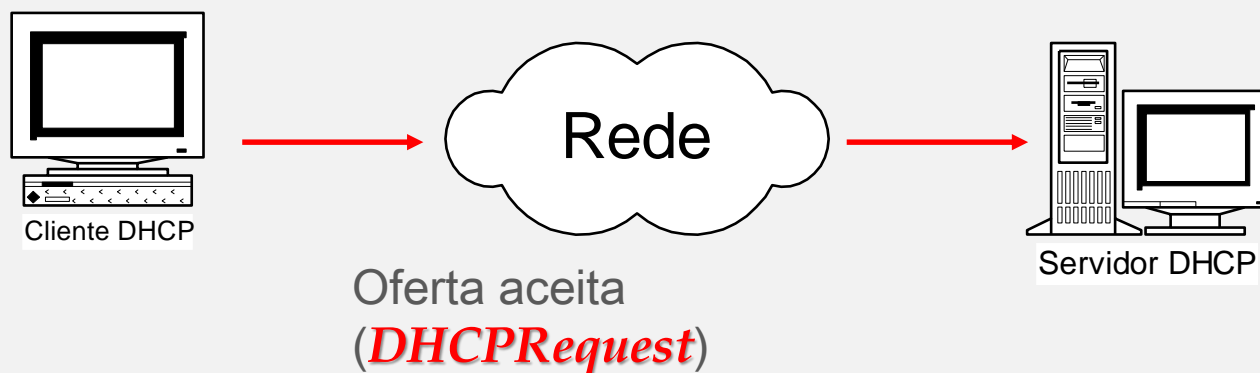


Processo de concessão inicial



O servidor DHCP “ouve” a mensagem enviada pelo cliente e responde com a oferta de um endereço IP e restantes configurações (máscara de sub-rede, gateway e DNS)

Processo de concessão inicial



Assim que a mensagem DHCP Offer é recebida, o cliente seleciona o endereço oferecido respondendo ao servidor com uma solicitação de DHCP “DHCP Request”, informando que a oferta foi aceita

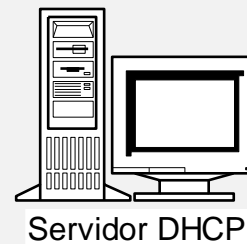
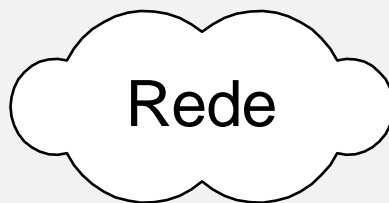
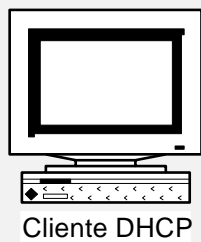
Esta mensagem é enviada em broadcast, pois o cliente ainda não possui as configurações do protocolo TCP/IP

Processo de concessão inicial



Após receber a mensagem DHCPRequest do cliente, o servidor DHCP envia uma mensagem de reconhecimento ("DHCPAck"), aprovando a concessão.

Processo de concessão inicial



Depois de receber o DHCPAck do servidor DHCP, o cliente configura as propriedades do TCP/IP utilizando as informações enviadas pelo servidor DHCP, na mensagem DHCPOffer e fica pronto a comunicar!

Processo de renovação de concessão

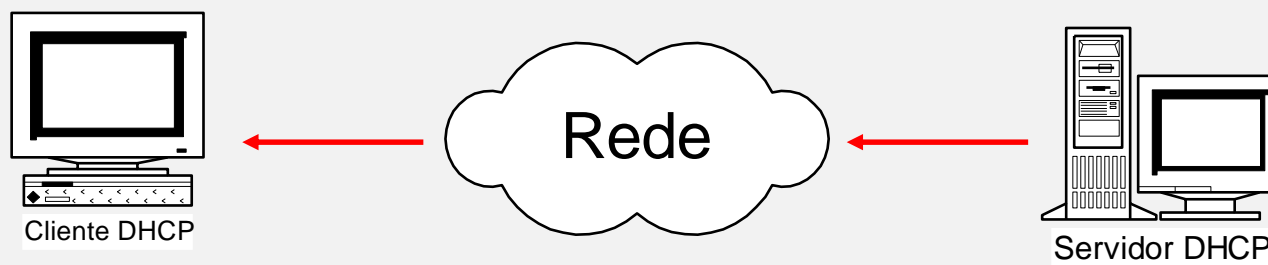
- Quando um cliente DHCP é desligado e reinicializado (na mesma sub-rede), geralmente obtém uma concessão para o mesmo endereço IP que tinha antes de ser desligado.
- Depois da metade do tempo de concessão do cliente ter decorrido, o cliente tenta **renovar** a concessão com o servidor DHCP.

Processo de renovação de concessão



O cliente envia uma mensagem DHCPRequest diretamente para o servidor que anteriormente havia efetuado a concessão (pois agora o cliente tem um endereço IP e sabe o endereço IP do servidor DHCP), para renovar e estender a concessão de endereço atual

Processo de renovação de concessão



Reconhecimento de
DHCP (***DHCPAck***)

Se o servidor DHCP original estiver ativo, envia uma mensagem DHCPAck, o que significa que a concessão atual foi renovada

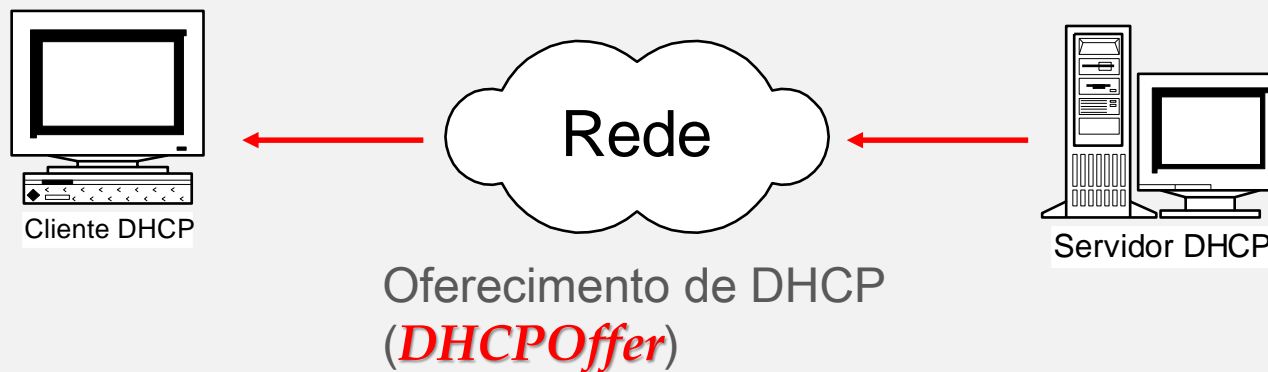
Se algumas das informações TCP-IP utilizadas foram alteradas o servidor envia os novos valores para que o cliente as possa atualizar.

Processo de renovação de concessão



Se o cliente não conseguir comunicar com o servidor DHCP original, tenta renovar a concessão atual com outro qualquer servidor DHCP disponível, enviando um DHCPDiscover em **broadcast**

Processo de renovação de concessão



Se algum servidor responder com um DHCP Offer para atualizar a concessão atual, o cliente poderá renovar a concessão baseada na oferta do servidor DHCP, e continuando a trabalhar normalmente na rede

Processo de renovação de concessão

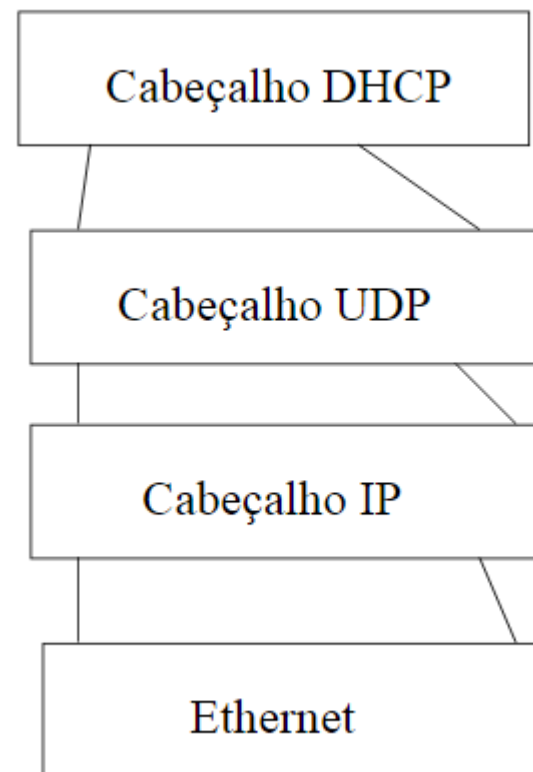
- Se a concessão expirar e não tenha conseguido estabelecer nenhuma ligação com qualquer servidor DHCP, o cliente deve interromper imediatamente o uso do endereço IP concedido.
- Em seguida, o cliente repete todo o processo de obtenção de uma nova concessão.
- O cliente DHCP usa o campo “Checksum” do UDP para garantir a integridade do pacote recebido.
- No caso de a mensagem UDP ser perdida, o protocolo utiliza a técnica convencional de timeout com retransmissão.

Outros Comandos

- ***DHCPNack***
 - Enviado por um servidor DHCP a um cliente negando a mensagem do DHCPRequest. Isso pode ocorrer se o endereço solicitado está incorreto porque o cliente foi movido para uma nova sub-rede ou concessão e não pode ser renovado.
- ***DHCPDecline***
 - Enviado por um cliente DHCP para um servidor, informando que o servidor que o endereço IP oferecido foi recusado porque ele parece estar em uso por outro computador.
- ***DHCPInform***
 - Enviado de um cliente DHCP para um servidor DHCP, solicitando apenas parâmetros de configuração local adicional;
 - o cliente já tem um endereço IP configurado. Esse tipo de mensagem também é usado por servidores DHCP que executam o Windows Server 2008 para detectar servidores DHCP não autorizados.
- ***DHCPRelease***
 - Enviada por um cliente DHCP para um servidor que lhe forneceu a concessão libertando assim o IP que lhe tinha sido atribuído.

Formato das mensagens

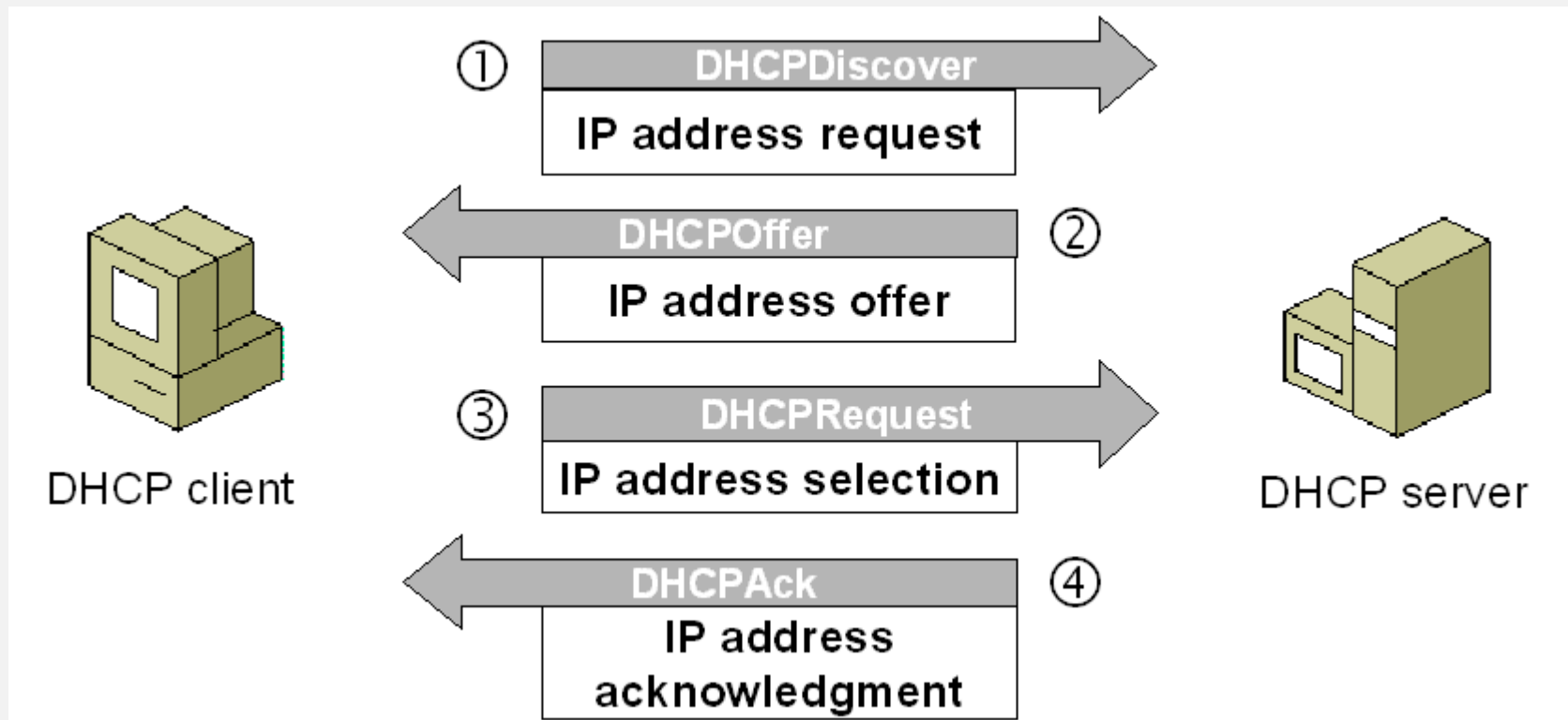
8	16	24	32
OP Code (1)	Hardware type (1)	Hardware address length (1)	Hops (1)
Transaction Identifier			
Seconds – 2 bytes		Flags – 2 bytes	
Client IP Address (CIADDR) – 4 bytes			
Your IP Address (YIADDR) – 4 bytes			
Server IP Address (SIADDR) – 4 bytes			
Gateway IP Address (GIADDR) – 4 bytes			
Client Hardware Address (CHADDR) – 16 bytes			
Server name (SNAME) – 64 bytes			
Filename – 128 bytes			
DHCP Options – variable			



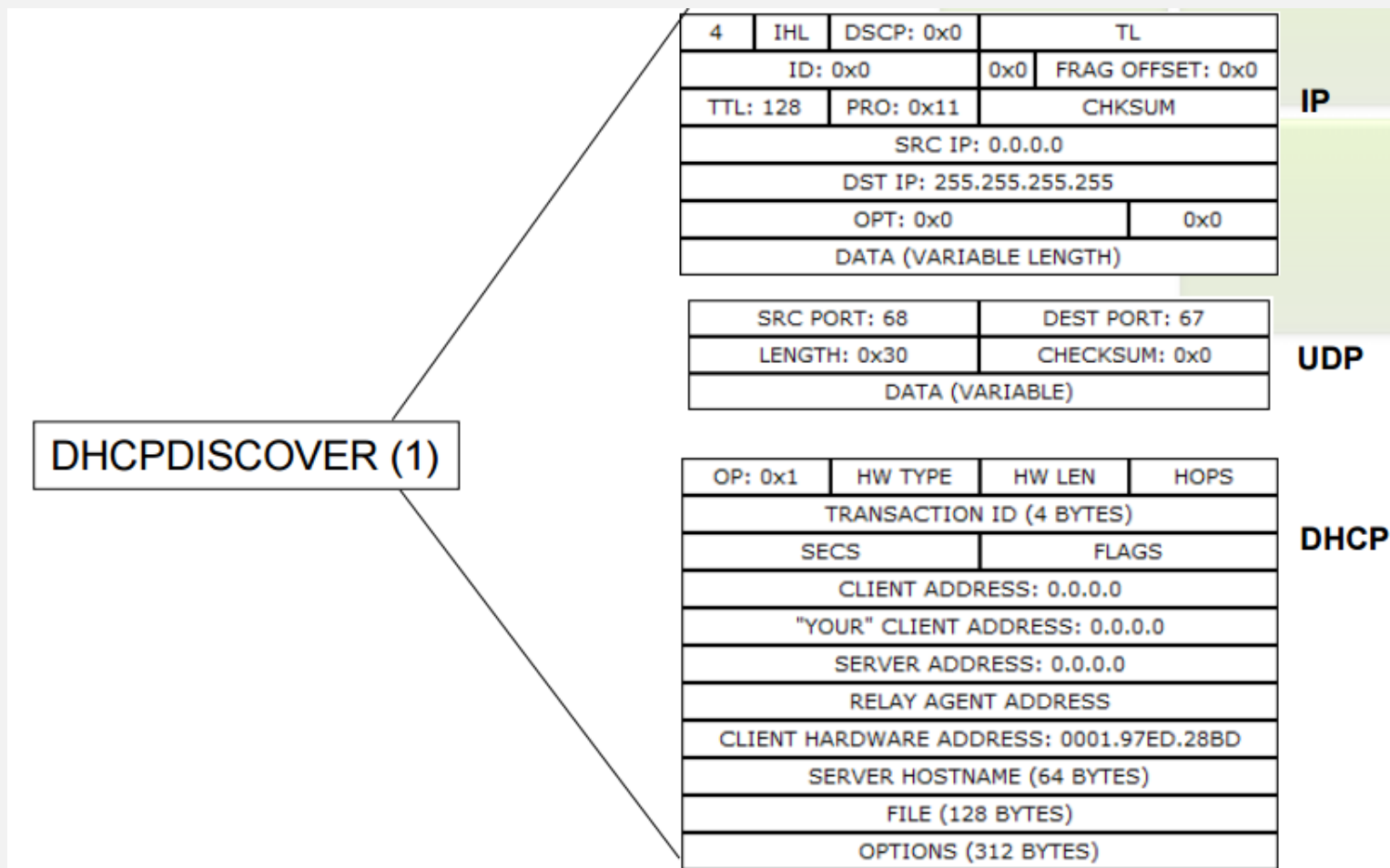
Formato das mensagens

Opcode	Tipo da mensagem (Opcode). 1 = DHCPDISCOVER 2 = DHCPOFFER 3 = DHCPREQUEST 4 = DHCPDECLINE 5 = DHCPACK 6 = DHCPNACK 7 = DHCPRELEASE 8 = DHCPINFORM
Hardware type	Tipo do endereço do hardware. Informa o padrão de rede utilizado pelo adaptador de rede.
Hardware address length	Tamanho do endereço do hardware
Hops	Cliente coloca a zero o campo sendo apenas utilizado apenas pelos routers indicando os saltos que necessita de fazer.
Transaction Identifier	Número identificador da transação.
Seconds	Tempo em segundos desde que o cliente começou o processo de boot.
Flags	Para indicar opções especiais de resposta às solicitações.
Client IP address	Cliente informa, se possuir, o seu endereço IP. É preenchido usando DHCPREQUEST.
Your IP address	Usado pelo servidor para enviar um endereço IP para o cliente.
Server IP address	Preenchido pelo cliente com o endereço IP do servidor.
Gateway IP address	Endereço IP do <i>relay agent</i> , usado na inicialização pelo router
Client Hardware address	Endereço MAC do cliente.
Server Name	Nome do servidor. O cliente pode preencher este campo se ele sabe o nome do seu servidor (opcional).
File Name	Nome do arquivo de imagem de boot.
Options	Campo opcional para parâmetros. Informar que tipo de resposta ou solicitação DHCP (DHCPDISCOVER, DHCPOFFER etc.) está sendo enviada para o cliente ou para o servidor.

Processo de concessão



Processo de concessão



Processo de concessão

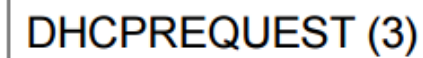
DHCPOFFER (2)

4	IHL	DSCP: 0x0	TL	
ID: 0x0		0x0	FRAG OFFSET: 0x0	
TTL: 128	PRO: 0x11	CHKSUM		
SRC IP: 192.168.10.1				
DST IP: 255.255.255.255				
OPT: 0x0			0x0	
DATA (VARIABLE LENGTH)				

SRC PORT: 67		DEST PORT: 68	
LENGTH: 0x30		CHECKSUM: 0x0	
DATA (VARIABLE)			

OP: 0x2	HW TYPE	HW LEN	HOPS
TRANSACTION ID (4 BYTES)			
SECS		FLAGS	
CLIENT ADDRESS: 0.0.0.0			
"YOUR" CLIENT ADDRESS: 192.168.10.100			
SERVER ADDRESS: 192.168.10.1			
RELAY AGENT ADDRESS			
CLIENT HARDWARE ADDRESS: 0001.97ED.28BD			
SERVER HOSTNAME (64 BYTES)			
FILE (128 BYTES)			
OPTIONS (312 BYTES)			

Processo de concessão



4	IHL	DSCP: 0x0	TL	
ID: 0x0			0x0	FRAG OFFSET: 0x0
TTL: 128		PRO: 0x11	CHKSUM	
SRC IP: 0.0.0.0				
DST IP: 255.255.255.255				
OPT: 0x0				0x0
DATA (VARIABLE LENGTH)				

IP

SRC PORT: 68	DEST PORT: 67
LENGTH: 0x30	CHECKSUM: 0x0
DATA (VARIABLE)	

UDP

OP: 0x3	HW TYPE	HW LEN	HOPS
TRANSACTION ID (4 BYTES)			
SECS		FLAGS	
CLIENT ADDRESS: 0.0.0.0			
"YOUR" CLIENT ADDRESS: 192.168.10.100			
SERVER ADDRESS: 192.168.10.1			
RELAY AGENT ADDRESS			
CLIENT HARDWARE ADDRESS: 0001.97ED.28BD			
SERVER HOSTNAME (64 BYTES)			
FILE (128 BYTES)			
OPTIONS (312 BYTES)			

DHCP

Processo de concessão

DHCPACK (4)

4	IHL	DSCP: 0x0	TL
ID: 0x0	0x0	FRAG OFFSET: 0x0	
TTL: 128	PRO: 0x11	CHKSUM	
SRC IP: 192.168.10.1			
DST IP: 255.255.255.255			
OPT: 0x0	0x0		
DATA (VARIABLE LENGTH)			

IP

SRC PORT: 67	DEST PORT: 68
LENGTH: 0x30	CHECKSUM: 0x0
DATA (VARIABLE)	

UDP

OP: 0x5	HW TYPE	HW LEN	HOPS
TRANSACTION ID (4 BYTES)			
SECS		FLAGS	
CLIENT ADDRESS: 0.0.0.0			
"YOUR" CLIENT ADDRESS: 192.168.10.100			
SERVER ADDRESS: 192.168.10.1			
RELAY AGENT ADDRESS			
CLIENT HARDWARE ADDRESS: 0001.97ED.28BD			
SERVER HOSTNAME (64 BYTES)			
FILE (128 BYTES)			
OPTIONS (312 BYTES)			

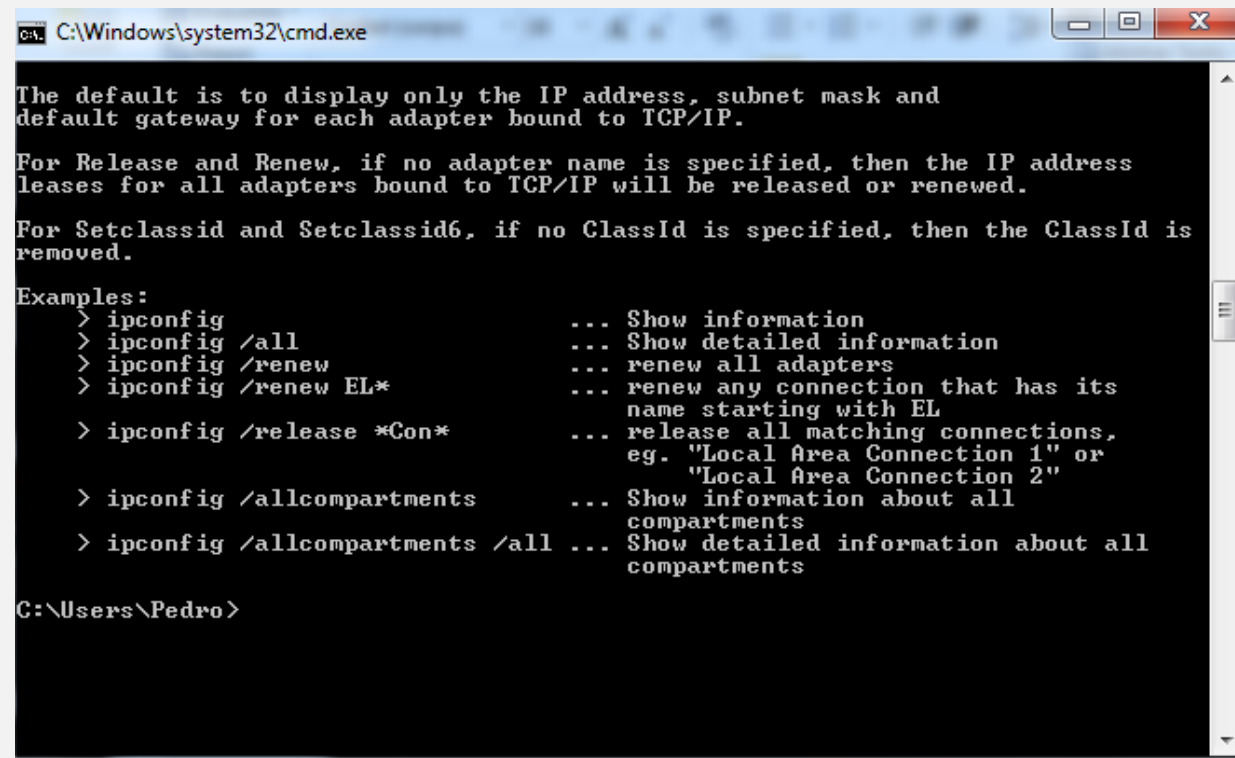
DHCP

Seurança

- O DHCP não inclui qualquer mecanismo de autenticação. Por isso é vulnerável a uma variedade de ataques.
- Estes podem ser divididos em três grupos fundamentais:
 - Fornecimento de informações erradas a clientes por servidores DHCP não autorizados
 - Clientes não autorizados com acesso a recursos.
 - Esgotamento dos recursos dos clientes.

DHCP (Cliente)

- Num cliente e para saber/alterar a sua configuração IP pode utilizar estes comandos:
 - *Ipconfig /all*
 - *Ipconfig /renew*
 - *Ipconfig /release*



```
C:\Windows\system32\cmd.exe

The default is to display only the IP address, subnet mask and
default gateway for each adapter bound to TCP/IP.

For Release and Renew, if no adapter name is specified, then the IP address
leases for all adapters bound to TCP/IP will be released or renewed.

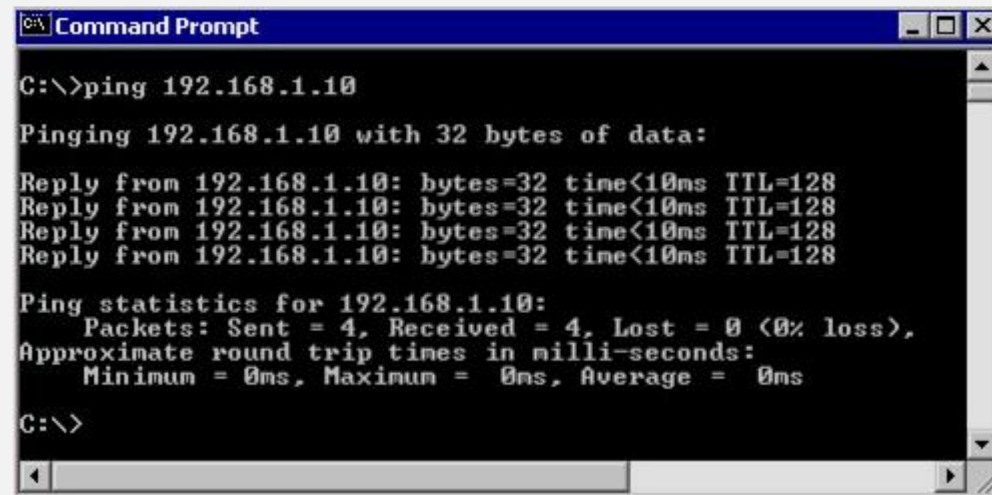
For Setclassid and Setclassid6, if no ClassId is specified, then the ClassId is
removed.

Examples:
> ipconfig                ... Show information
> ipconfig /all           ... Show detailed information
> ipconfig /renew         ... renew all adapters
> ipconfig /renew EL*     ... renew any connection that has its
                           name starting with EL
> ipconfig /release *Con* ... release all matching connections,
                           eg. "Local Area Connection 1" or
                           "Local Area Connection 2"
> ipconfig /allcompartments ... Show information about all
                           compartments
> ipconfig /allcompartments /all ... Show detailed information about all
                           compartments

C:\Users\Pedro>
```

DHCP (Cliente)

- O comando **ping** testa a conectividade física entre dois extremos, fornecendo uma indicação da fiabilidade da ligação uma vez que apresenta o resultado de quatro tentativas de comunicação.



```
Command Prompt
C:\>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

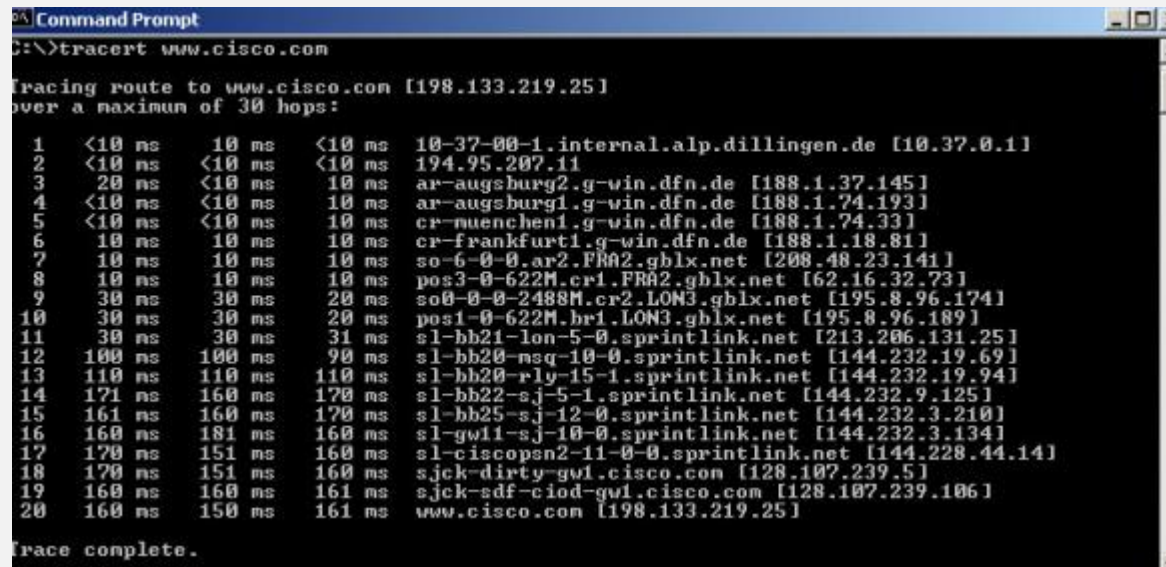
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<10ms TTL=128
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<10ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

DHCP (Cliente)

- O comando **tracert** é a abreviatura TCP/IP para trace route. O comando usa datagramas IP para apresentar os routers que são encontrados no caminho até ao destino.



```
Command Prompt
C:\>tracert www.cisco.com

Tracing route to www.cisco.com [198.133.219.25]
over a maximum of 30 hops:

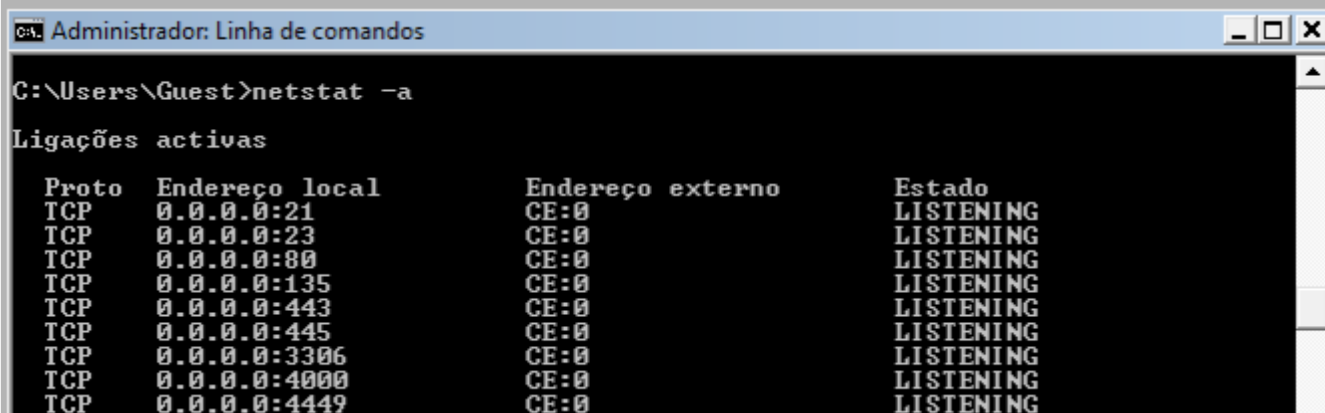
  0  <10 ns    10 ms   <10 ms   10-37-00-1.internal.alp.dillingen.de [10.37.0.1]
  1  <10 ns    <10 ms   <10 ms   194.95.207.11
  2  20 ns     <10 ms    10 ms   ar-augsburg2.g-win.dfn.de [188.1.37.145]
  3  <10 ns    <10 ms    10 ms   ar-augsburg1.g-win.dfn.de [188.1.74.193]
  4  <10 ns    <10 ms    10 ms   cr-muenchen1.g-win.dfn.de [188.1.74.33]
  5  <10 ns    <10 ms    10 ms   cr-frankfurt1.g-win.dfn.de [188.1.18.81]
  6  10 ns     10 ms     10 ms   so-6-0-0.ar2.FRA2.gblx.net [208.48.23.141]
  7  10 ns     10 ms     10 ms   pos3-0-622M.cr1.FRA2.gblx.net [62.16.32.73]
  8  30 ns     30 ms     20 ms   so0-0-0-2488M.cr2.LON3.gblx.net [195.8.96.174]
  9  30 ns     30 ms     20 ms   pos1-0-622M.br1.LON3.gblx.net [195.8.96.189]
 10  30 ns     30 ms     20 ms   sl-bb21-lon-5-0.sprintlink.net [213.206.131.25]
 11 100 ns    100 ms    90 ms   sl-bb20-nsg-10-0.sprintlink.net [144.232.19.69]
 12 110 ns    110 ms   110 ms   sl-bb20-rlg-15-1.sprintlink.net [144.232.19.94]
 13 171 ns    160 ms   170 ms   sl-bb22-sj-5-1.sprintlink.net [144.232.9.125]
 14 161 ns    160 ms   170 ms   sl-bb25-sj-12-0.sprintlink.net [144.232.3.210]
 15 160 ns    181 ms   160 ms   sl-gw11-sj-10-0.sprintlink.net [144.232.3.134]
 16 170 ns    151 ms   160 ms   sl-ciscopsn2-11-0-0.sprintlink.net [144.228.44.14]
 17 170 ns    151 ms   160 ms   sjck-dirty-gw1.cisco.com [128.107.239.5]
 18 160 ns    160 ms   161 ms   sjck-sdf-ciod-gw1.cisco.com [128.107.239.106]
 19 160 ns    150 ms   161 ms   www.cisco.com [198.133.219.25]
 20 160 ns    150 ms   161 ms

Trace complete.
```

- A primeira linha de saída mostra o nome de destino seguido do seu endereço IP. Em seguida são apresentadas as listagens de todos os routers através dos quais o tracert teve que passar para chegar ao destino

DHCP (Cliente)

- O comando **netstat** permite ver informação acerca das ligações de rede TCP/IP na máquina local e estatísticas acerca dos protocolos utilizados.



```
C:\Users\Guest>netstat -a

Ligações activas

Proto Endereço local      Endereço externo    Estado
TCP    0.0.0.0:21          CE:0                LISTENING
TCP    0.0.0.0:23          CE:0                LISTENING
TCP    0.0.0.0:80          CE:0                LISTENING
TCP    0.0.0.0:135         CE:0                LISTENING
TCP    0.0.0.0:443         CE:0                LISTENING
TCP    0.0.0.0:445         CE:0                LISTENING
TCP    0.0.0.0:3306        CE:0                LISTENING
TCP    0.0.0.0:4000        CE:0                LISTENING
TCP    0.0.0.0:4449        CE:0                LISTENING
```

DHCP (Cliente)

- Cada máquina é responsável por manter dinamicamente uma tabela de correspondência entre endereços físicos e endereços IP recentemente usados (tabela ARP), este procedimento reduz a frequência do recurso ao protocolo ARP. Para ver esta tabela faça `arp -a`):



```
C:\>
-d      Deletes the host specified by inet_addr. inet_addr may be
        wildcarded with * to delete all hosts.
-s      Adds the host and associates the Internet address inet_addr
        with the Physical address eth_addr. The Physical address is
        given as 6 hexadecimal bytes separated by hyphens. The entry
        is permanent.
eth_addr Specifies a physical address.
if_addr  If present, this specifies the Internet address of the
        interface whose address translation table should be modified.
        If not present, the first applicable interface will be used.
Example:
> arp -s 157.55.85.212 00-aa-00-62-c6-09 .... Adds a static entry.
> arp -a .... Displays the arp table.

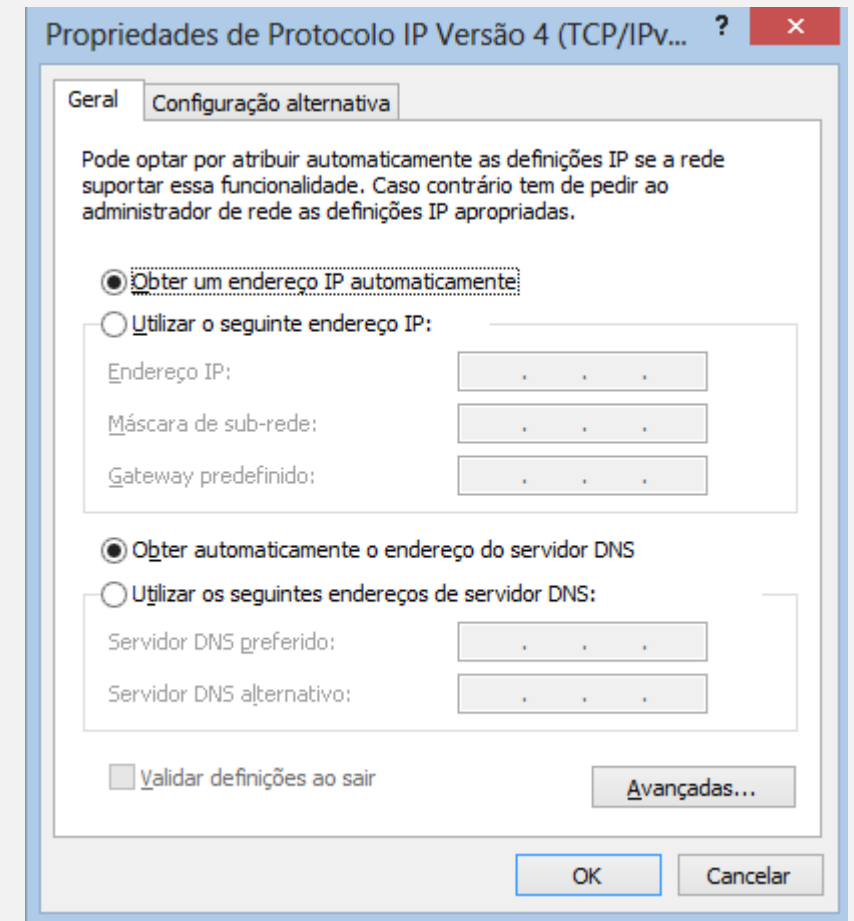
C:\Users\pgeirinhas>arp -a

Interface: 10.9.35.199 --- 0x3
Internet Address      Physical Address      Type
10.9.35.1             78-fe-3d-4f-2a-c1     dynamic
10.9.35.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff     static
224.0.0.22            01-00-5e-00-00-16     static
224.0.0.252           01-00-5e-00-00-fc     static
239.255.255.250       01-00-5e-7f-ff-fa     static

C:\Users\pgeirinhas>
```

DHCP (Cliente)

- Na configuração do cliente pode definir quais os parâmetros que são obtidos de forma automática (DHCP) ou manual.
- Pode ainda no caso do W8 definir uma configuração alternativa para utilização da placa em multi-ambientes.



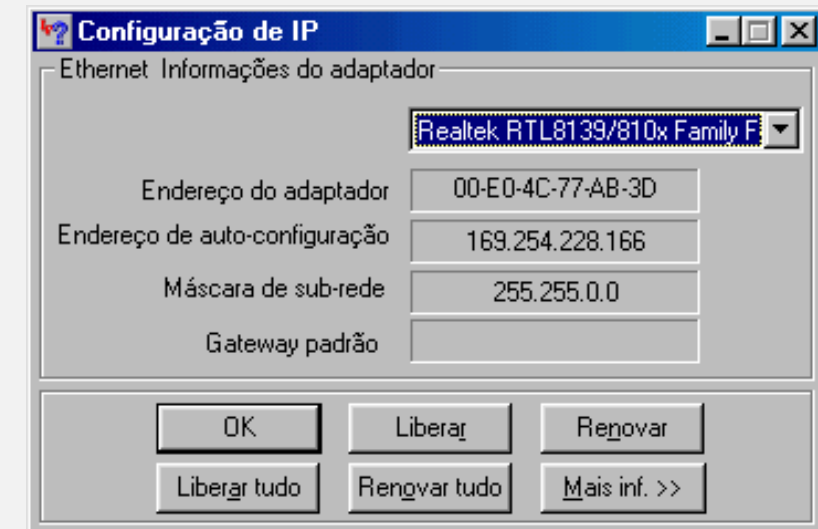
APIPA

- A Microsoft registou no iana.org, uma entidade encarregada da distribuição de IPs por todo o mundo, uma gama de endereços para uso em redes que não possuem DHCP. Esta gama é:

169.254.0.0 a 169.254.255.255

- Quando um computador com Windows conclui que não existe DHCP na rede, usará automaticamente um IP começando com 169.254 terminando com dois números que são gerados em função da configuração de hardware do computador. Isso garante que os computadores terão IPs “compatíveis”.

APIPA significa *Automatic Programmed IP Address*.



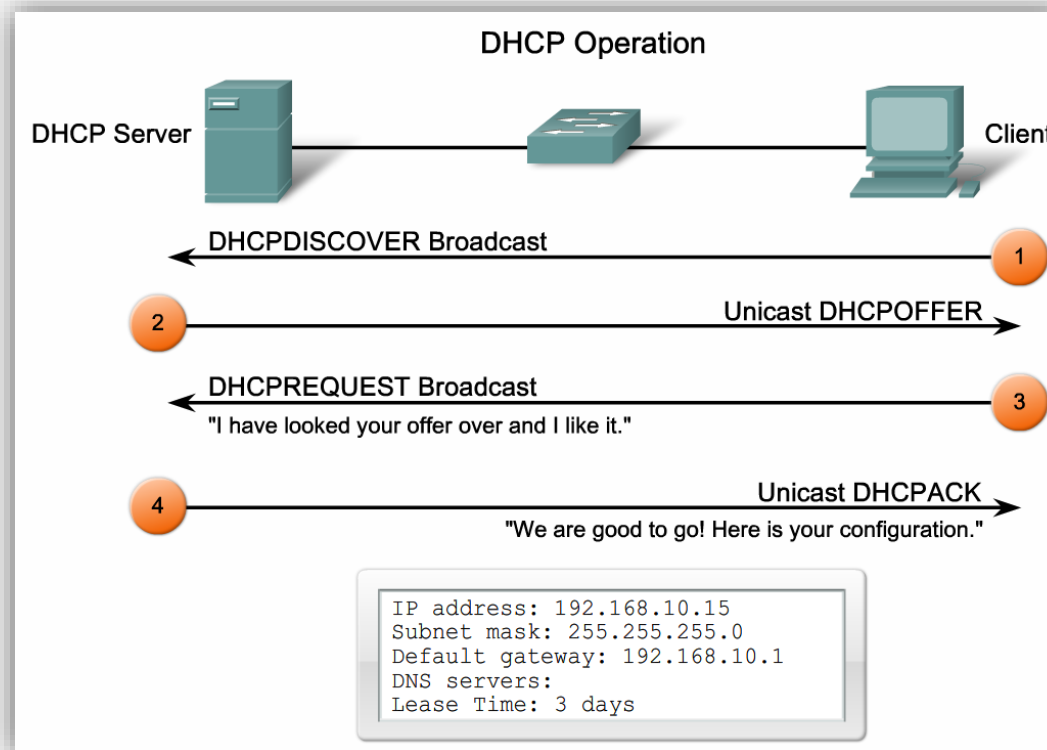


Licenciatura em Engenharia Informática
Ramo de Redes e Administração de Sistemas

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
- Cisco

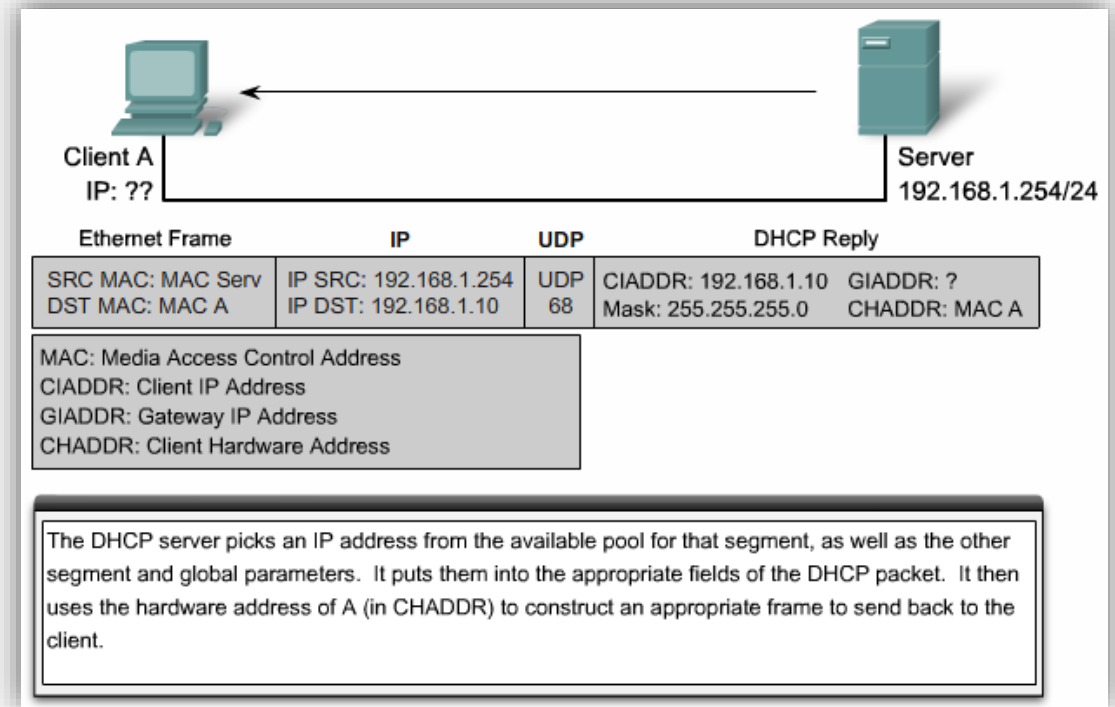
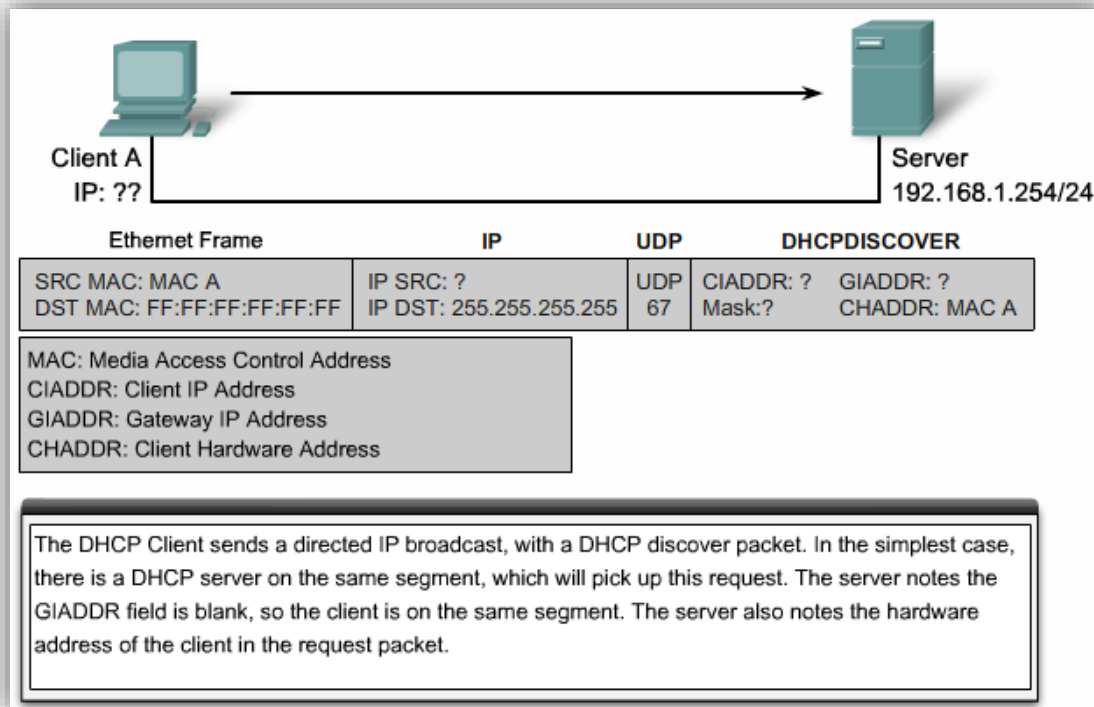
Configuração DHCP (Cisco)

- Num ambiente cisco as mensagens enviadas pelo servidor são enviadas em *unicast*. As dos clientes, e como não poderia deixar de ser, em *broadcast*.



Configuração DHCP (Cisco)

- Funcionamento:



Configuração DHCP (Cisco)

- Passos de configuração
 - Activar o serviço: **service dhcp**
 - Por omissão, está activo
- Definir um intervalo de endereços para ser usado na atribuição dinâmica
 - Poderão ser indicadas excepções – endereços ou conjunto de endereços pertencentes ao intervalo mas que não devem ser atribuídos
- Criar uma *pool*
 - Usar o comando **ip dhcp pool**
 - Configurar parâmetros específicos da *pool*

Configuração DHCP (Cisco)

Configuring DHCP Step 1: Excluding IP Addresses

```
R1 (config)#ip dhcp excluded-address low-address [high-address]
```

```
R1 (config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
```

```
R1 (config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
```

Configuração DHCP (Cisco)

- Dar um nome à pool:

Configuring DHCP Step 2: Configuring a DHCP Pool

```
R1 (config) #ip dhcp pool pool-name
```

```
R1 (config) #ip dhcp pool LAN-POOL-1  
R1 (dhcp-config) #
```

Configuração DHCP (Cisco)

Configuring DHCP Step 1: Excluding IP Addresses

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address low-address [high-address]
```

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9  
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
```

Configuring DHCP Step 2: Configuring a DHCP Pool

```
R1(config)#ip dhcp pool pool-name
```

```
R1(config)#ip dhcp pool LAN-POOL-1  
R1(dhcp-config)#
```


Configuração DHCP (Cisco)

Configuring DHCP Step 3: Specific Tasks

Required Tasks	Command
Define the address pool	<code>network network-number [mask /prefix-length]</code>
Define the default router or gateway	<code>default-router address [address2...address8]</code>

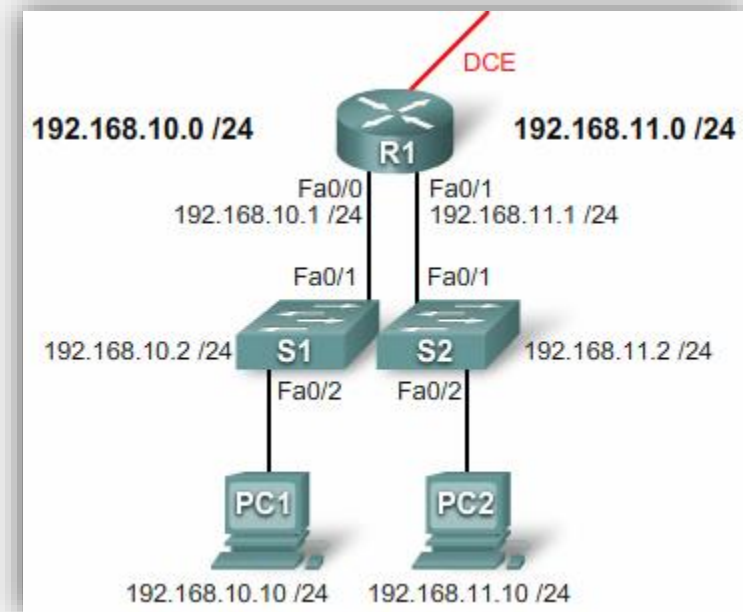
Optional Tasks	Command
Define a DNS server.	<code>dns-server address [address2...address8]</code>
Define the domain name	<code>domain-name domain</code>
Define the duration of the DHCP lease	<code>lease { days [hours] [minutes] infinite }</code>
Define the NetBIOS WINS server	<code>netbios-name-server address [address2...address8]</code>

DHCP Configuration Example

```
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
R1(config)# ip dhcp pool LAN-POOL-1
R1(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
R1(dhcp-config)# domain-name span.com
R1(dhcp-config)# end
```

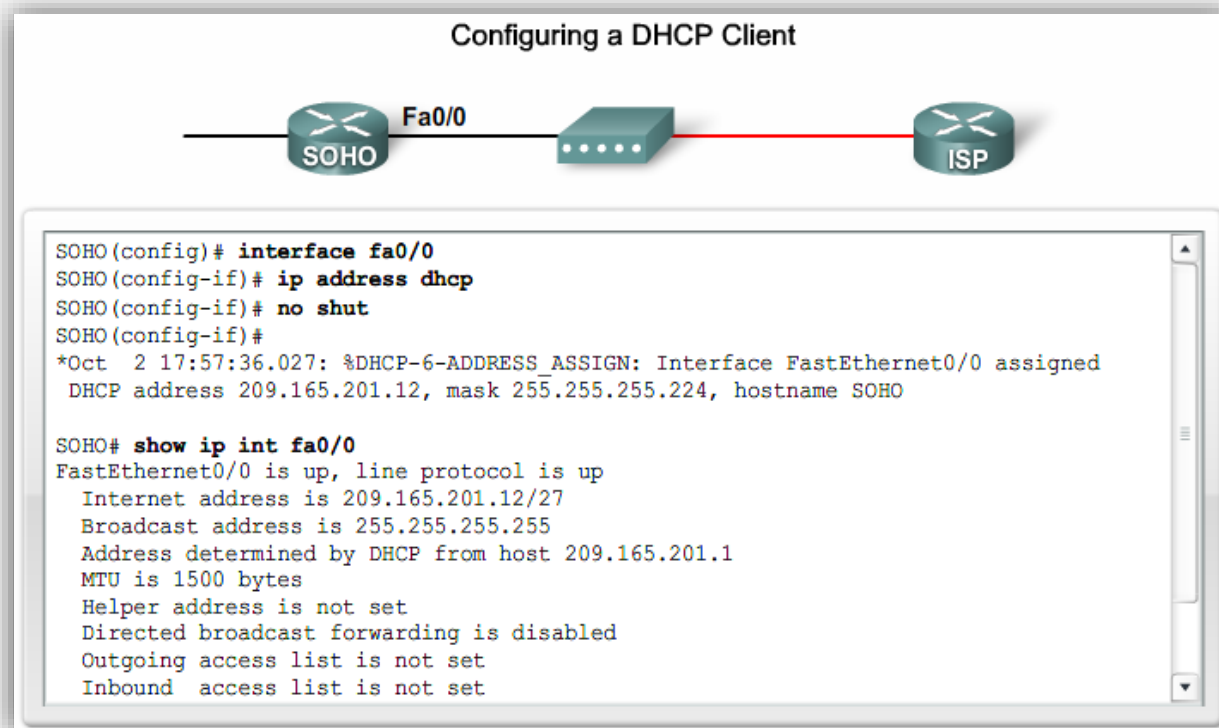
Configuração DHCP (Cisco)

- Um router pode possuir várias '*pools*' configuradas
 - A escolha da '*pool*' a usar para a atribuição dinâmica de informação IP é efetuada tendo por base o interface que recebe o pedido de DHCP (mensagem DHCPDISCOVER)



Router como cliente DHCP

- Pode configurar o router com sendo ele um **cliente** DHCP.
- Não é uma situação habitual e pode acarretar alguns problemas...





Licenciatura em Engenharia Informática
Ramo de Redes e Administração de Sistemas

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
- Windows

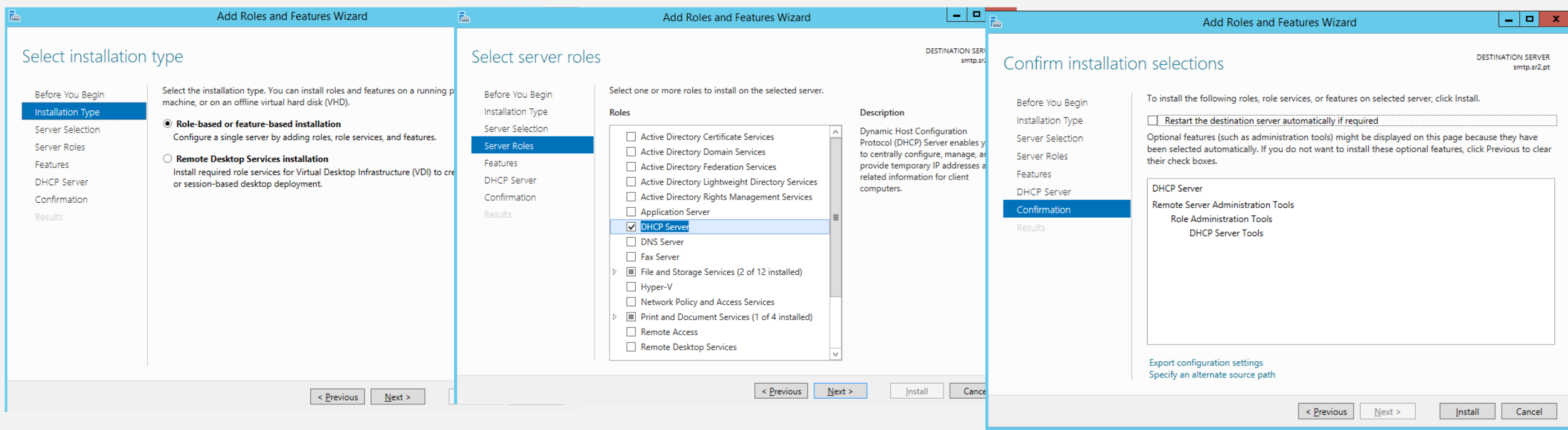
DHCP – Instalação do serviço

- A instalação do serviço de DHCP no *Windows Server 2012* é realizada através da aplicação *Server Manager*, escolhendo a opção “*Add roles*”.
- No final da instalação é adicionado uma nova entrada, DHCP, no menu “*Administrative Tools*”.
- Não deve utilizar um servidor/maquina com um endereço dinâmico para este tipo de serviço.

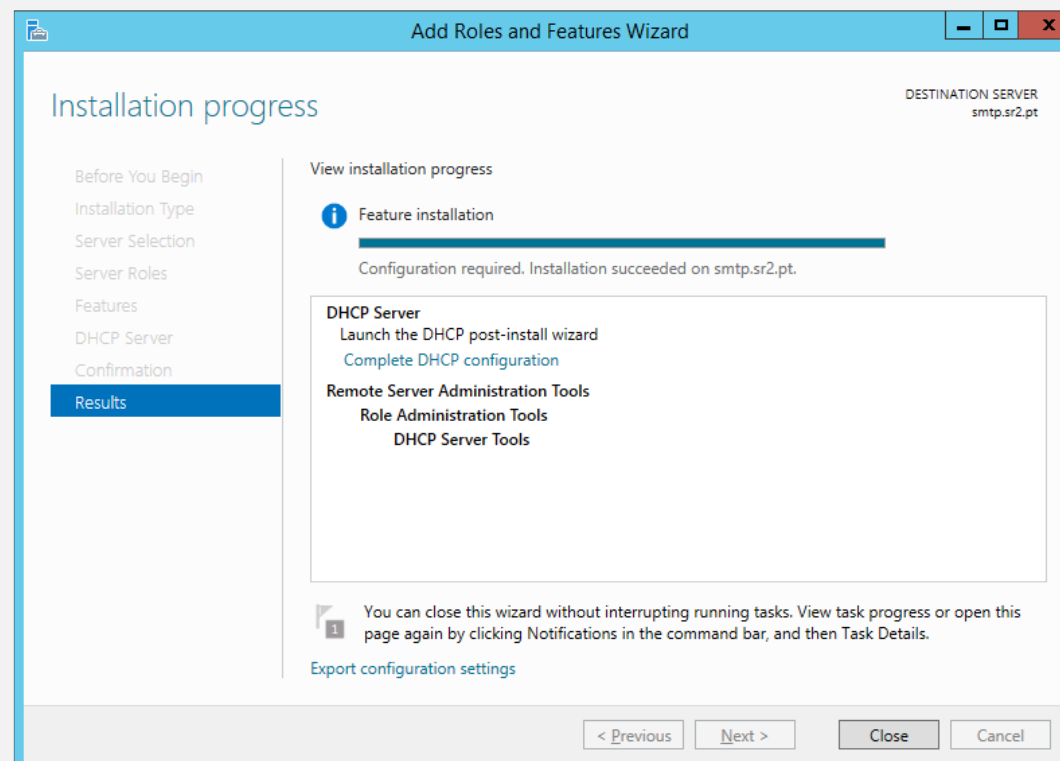
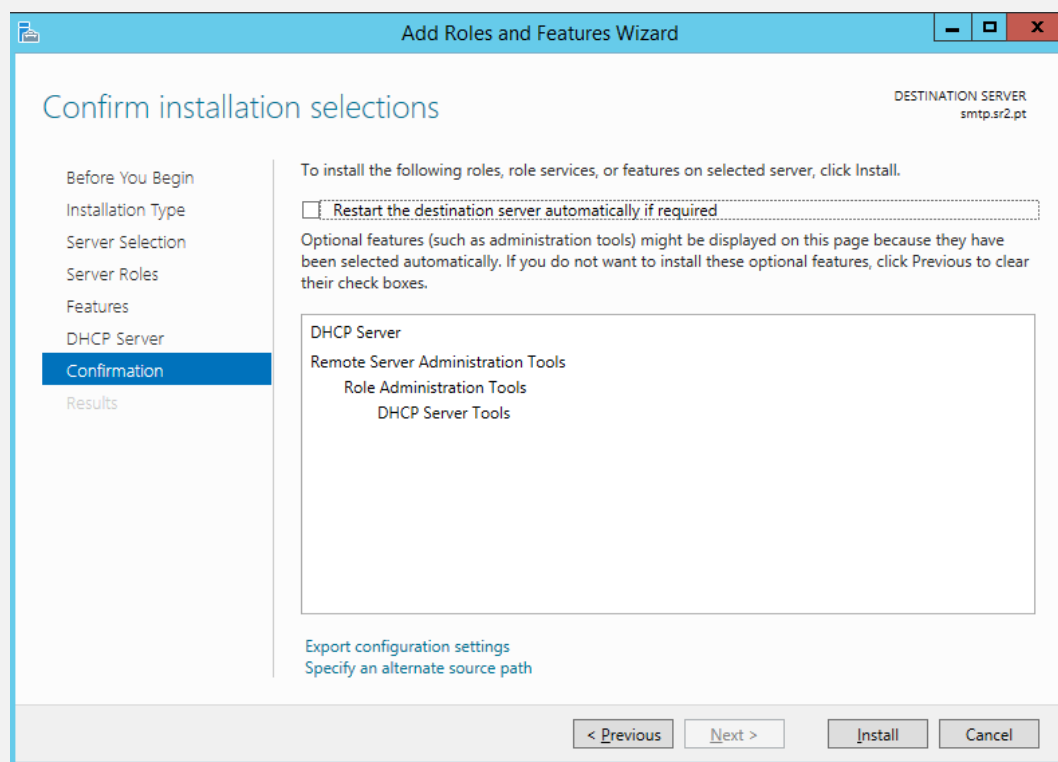
DHCP – Instalação do serviço

Iniciar -> Painel de Controlo ->
Configurar o servidor
Start\Administrative
Tools\Server Manager

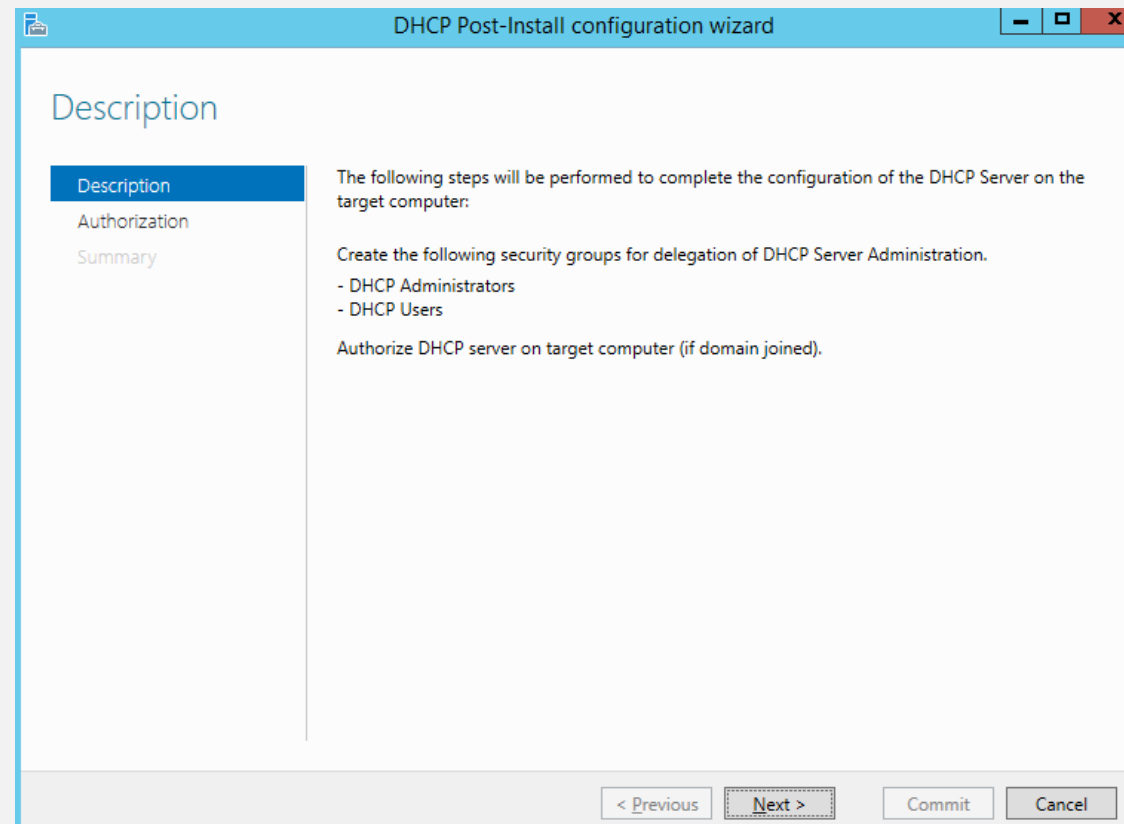
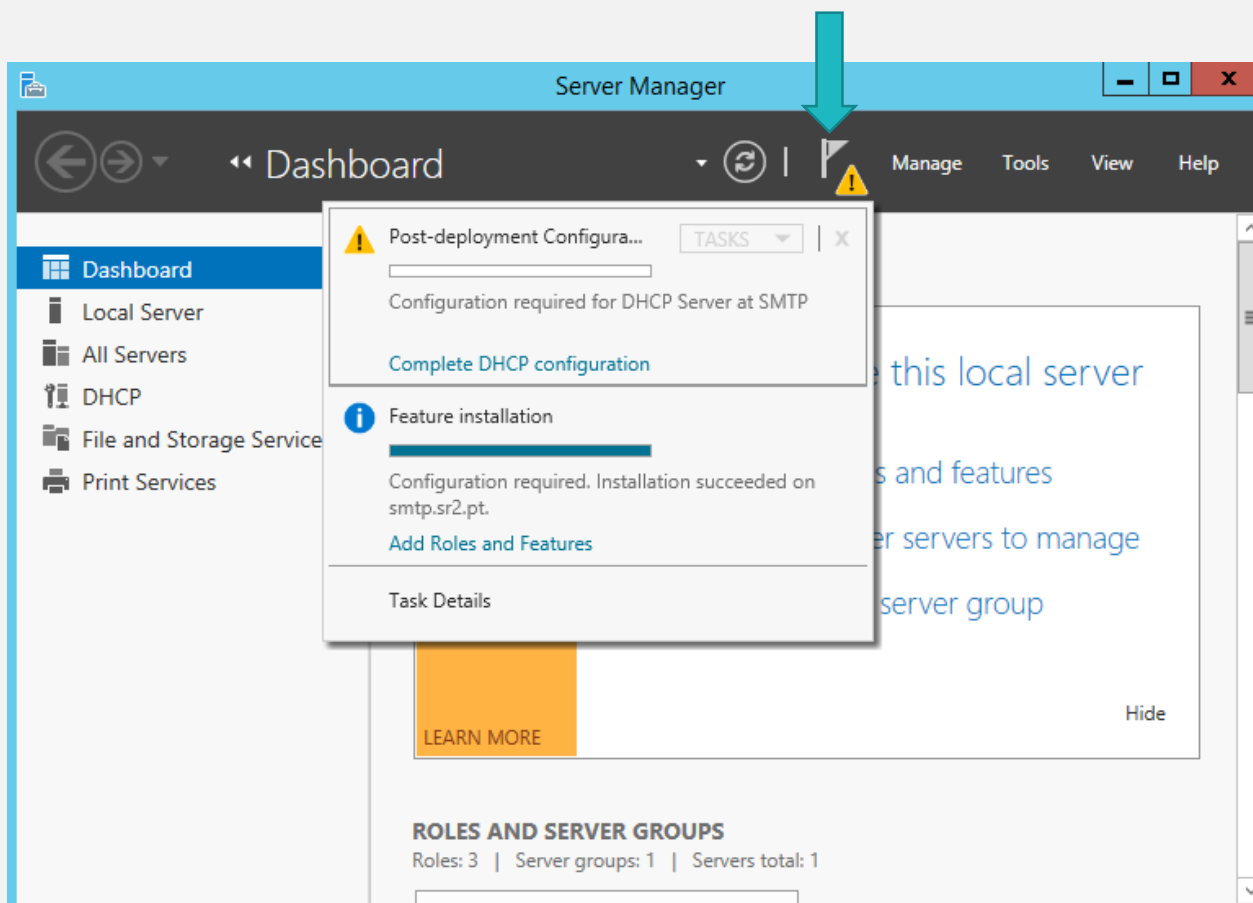
Clique em *Roles* e depois em *Add Roles* e
na janela que se abre escolha DHCP



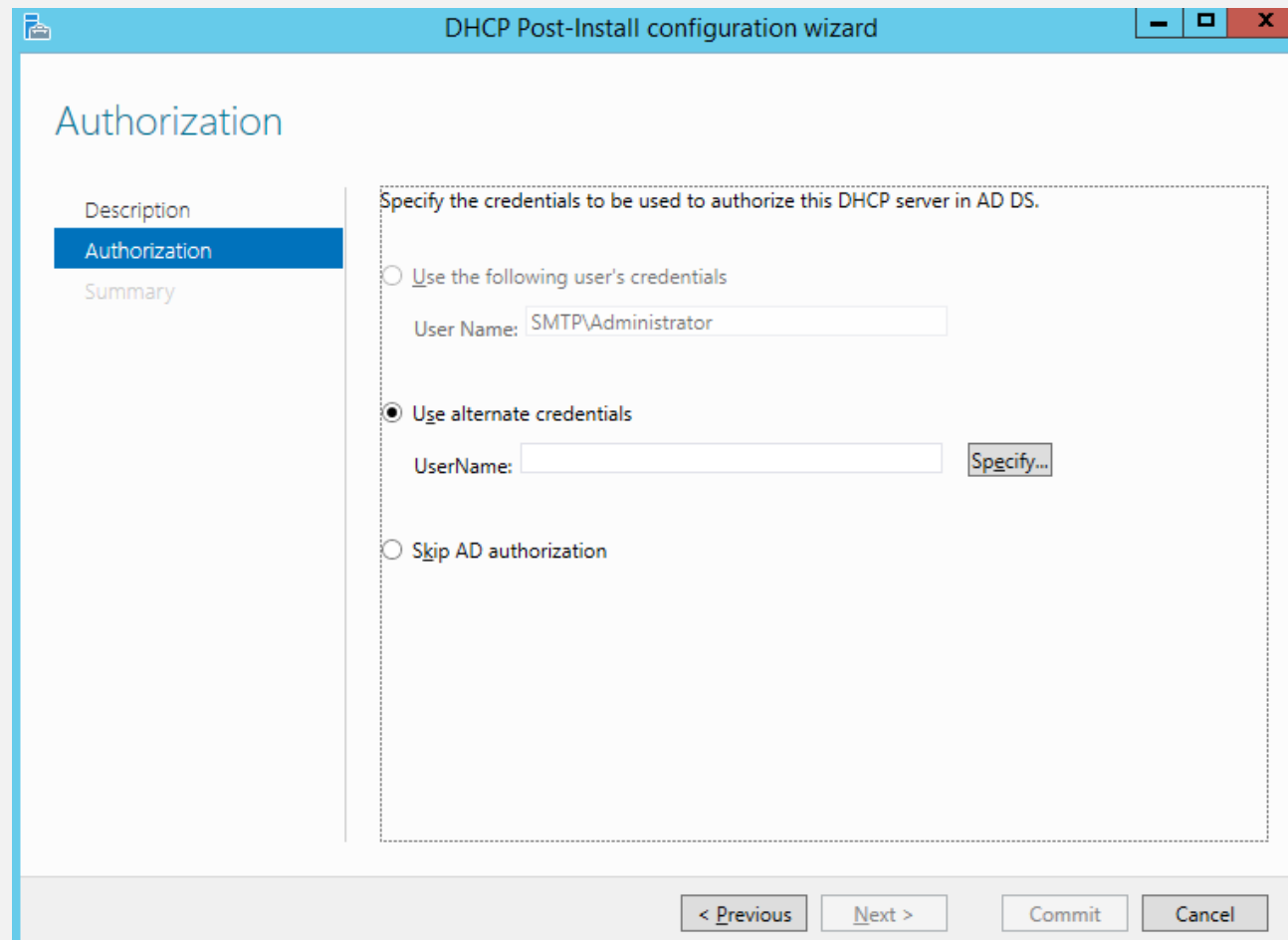
DHCP – Instalação do serviço



DHCP – Instalação do serviço



DHCP – Instalação do serviço



The screenshot shows the 'DHCP Post-Install configuration wizard' window. The title bar includes a file icon, the text 'DHCP Post-Install configuration wizard', and standard window controls (minimize, maximize, close). On the left, a sidebar contains three items: 'Description', 'Authorization' (highlighted in blue), and 'Summary'. The main area is titled 'Authorization' and contains the instruction 'Specify the credentials to be used to authorize this DHCP server in AD DS.' Below this, there are three radio button options: 'Use the following user's credentials' (unselected), 'Use alternate credentials' (selected), and 'Skip AD authorization' (unselected). Under the 'Use the following user's credentials' option, there is a 'User Name:' label and a text box containing 'SMTP\Administrator'. Under the 'Use alternate credentials' option, there is a 'UserName:' label, an empty text box, and a 'Specify...' button. At the bottom of the window, there are four buttons: '< Previous', 'Next >', 'Commit', and 'Cancel'.

DHCP Post-Install configuration wizard

Authorization

Description
Authorization
Summary

Specify the credentials to be used to authorize this DHCP server in AD DS.

☐ Use the following user's credentials

User Name: SMTP\Administrator

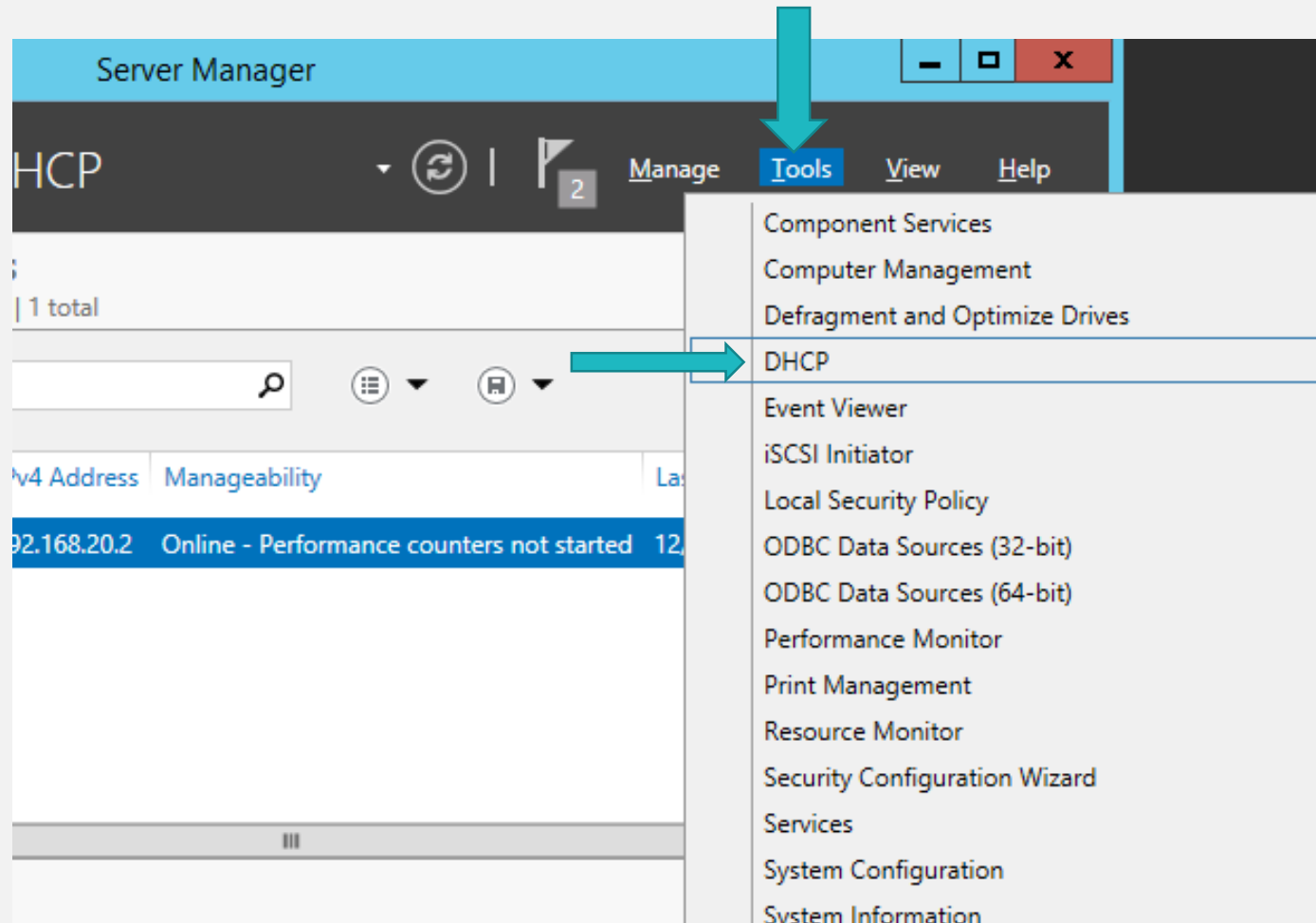
☒ Use alternate credentials

UserName: Specify...

☐ Skip AD authorization

< Previous Next > Commit Cancel

DHCP – Configuração do serviço



DHCP – Instalação do serviço

- Coloque as opções do DNS (pode depois alterar esta configuração):
 - Nome do domínio.
 - Endereços do Servidor DNS principal e alternativos.
- Se a sua rede tiver um servidor WINS pode aqui colocar o endereço IP desse servidor.
- Já pouco usado...

The screenshot shows the 'Add Roles Wizard' window with the title 'Specify IPv4 DNS Server Settings'. On the left, a navigation pane lists steps: 'Before You Begin', 'Server Roles', 'DHCP Server', 'Network Connection Bindings', 'IPv4 DNS Settings' (selected), 'IPv4 WINS Settings', 'DHCP Scopes', 'DHCPv6 Stateless Mode', 'IPv6 DNS Settings', 'DHCP Server Authorization', 'Confirmation', 'Progress', and 'Results'. The main area contains instructions and input fields. The first section, 'Specify the name of the parent domain that clients will use for name resolution. This domain will be used for all scopes you create on this DHCP server.', has a 'Parent Domain:' label and a text box containing 'mcsolution.local'. The second section, 'Specify the IP addresses of the DNS servers that clients will use for name resolution. These DNS servers will be used for all scopes you create on this DHCP server.', has a 'Preferred DNS Server IPv4 Address:' label, a text box with '10.0.0.1', a 'Validate' button, and a green checkmark with the word 'Valid'. Below this is an 'Alternate DNS Server IPv4 Address:' label, an empty text box, and another 'Validate' button. At the bottom, there is a link 'More about DNS server settings' and four buttons: '< Previous', 'Next >', 'Install', and 'Cancel'.

The screenshot shows the 'Add Roles Wizard' window with the title 'Specify IPv4 WINS Server Settings'. On the left, a navigation pane lists steps: 'Before You Begin', 'Server Roles', 'DHCP Server', 'Network Connection Bindings', 'IPv4 DNS Settings', 'IPv4 WINS Settings' (selected), 'DHCP Scopes', 'DHCPv6 Stateless Mode', 'IPv6 DNS Settings', 'DHCP Server Authorization', 'Confirmation', 'Progress', and 'Results'. The main area contains instructions and radio buttons. The first section, 'When clients obtain an IP address from the DHCP server, they can be given DHCP options such as the IP addresses of WINS servers. The settings you provide here will be applied to clients using IPv4.', has two radio buttons: 'WINS is not required for applications on this network' (selected) and 'WINS is required for applications on this network'. The second section, 'Specify the IP addresses of the WINS servers that clients will use for name resolution. These WINS servers will be used for all scopes you create on this DHCP server.', has a 'Preferred WINS Server IP Address:' label and an empty text box, followed by an 'Alternate WINS Server IP Address:' label and another empty text box. At the bottom, there is a link 'More about WINS server settings' and four buttons: '< Previous', 'Next >', 'Install', and 'Cancel'.

DHCP – Configuração de *scopes*

- *Scope*
 - Conjunto de endereços IP pertencentes a uma sub-rede lógica
 - Exemplo: 192.168.1.1-192.168.1.254
- *Lease*
 - Acto de atribuir um endereço IP a um cliente
 - Quando é feita a atribuição diz-se que o *lease* está activo
 - Quando o *lease* é efectuado é indicada a duração máxima
 - Duas configurações base (posteriormente pode ser alterado)
 - Redes com fios (6 dias)
 - Redes sem fios (8 horas)
 - O cliente deve efectuar a renovação e pode ser:
 - **Automaticamente** (operação realizada pelo SO)
 - Nos sistemas *Windows* o pedido de renovação é realizado quando for atingido metade do tempo de empréstimo (informação proveniente do servidor)
 - **Manualmente**
 - `ipconfig /release` (para libertar - opcional)
 - `ipconfig /renew`

The image shows two screenshots of the Windows DHCP console 'New Scope Wizard'.

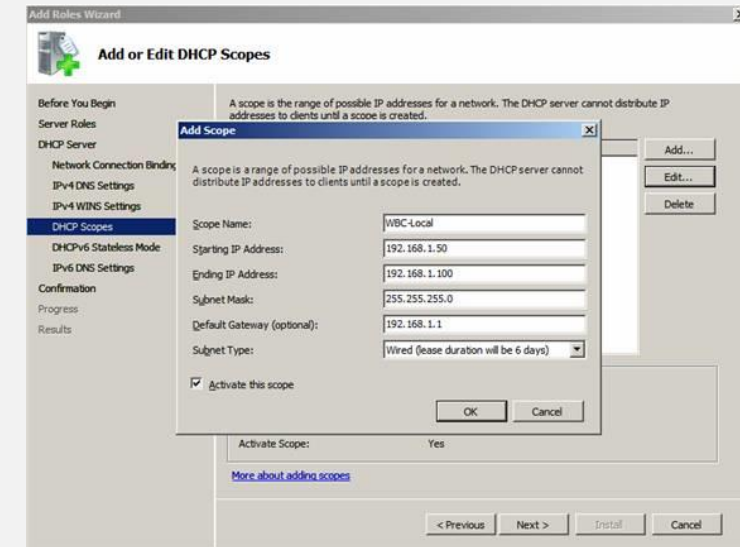
The top screenshot is the 'IP Address Range' step. It has a title bar 'New Scope Wizard' and a subtitle 'IP Address Range'. Below the subtitle is a description: 'You define the scope address range by identifying a set of consecutive IP addresses.' There is a folder icon on the right. The main area is titled 'Configuration settings for DHCP Server' and contains the instruction 'Enter the range of addresses that the scope distributes.' It has two input fields: 'Start IP address:' with the value '192.168.1.1' and 'End IP address:' with the value '192.168.1.254'.

The bottom screenshot is the 'Add Exclusions and Delay' step. It has a title bar 'New Scope Wizard' and a subtitle 'Add Exclusions and Delay'. Below the subtitle is a description: 'Exclusions are addresses or a range of addresses that are not distributed by the server. A delay is the time duration by which the server will delay the transmission of a DHCP OFFER message.' There is a folder icon on the right. The main area is titled 'Type the IP address range that you want to exclude. If you want to exclude a single address, type an address in Start IP address only.' It has two input fields: 'Start IP address:' and 'End IP address:', both empty, with an 'Add' button to the right. Below these is a table for 'Excluded address range:' with one entry: '192.168.1.1 to 192.168.1.10', with a 'Remove' button to the right. At the bottom right, there is a 'Subnet delay in milli second:' label and a spinner box with the value '0'.

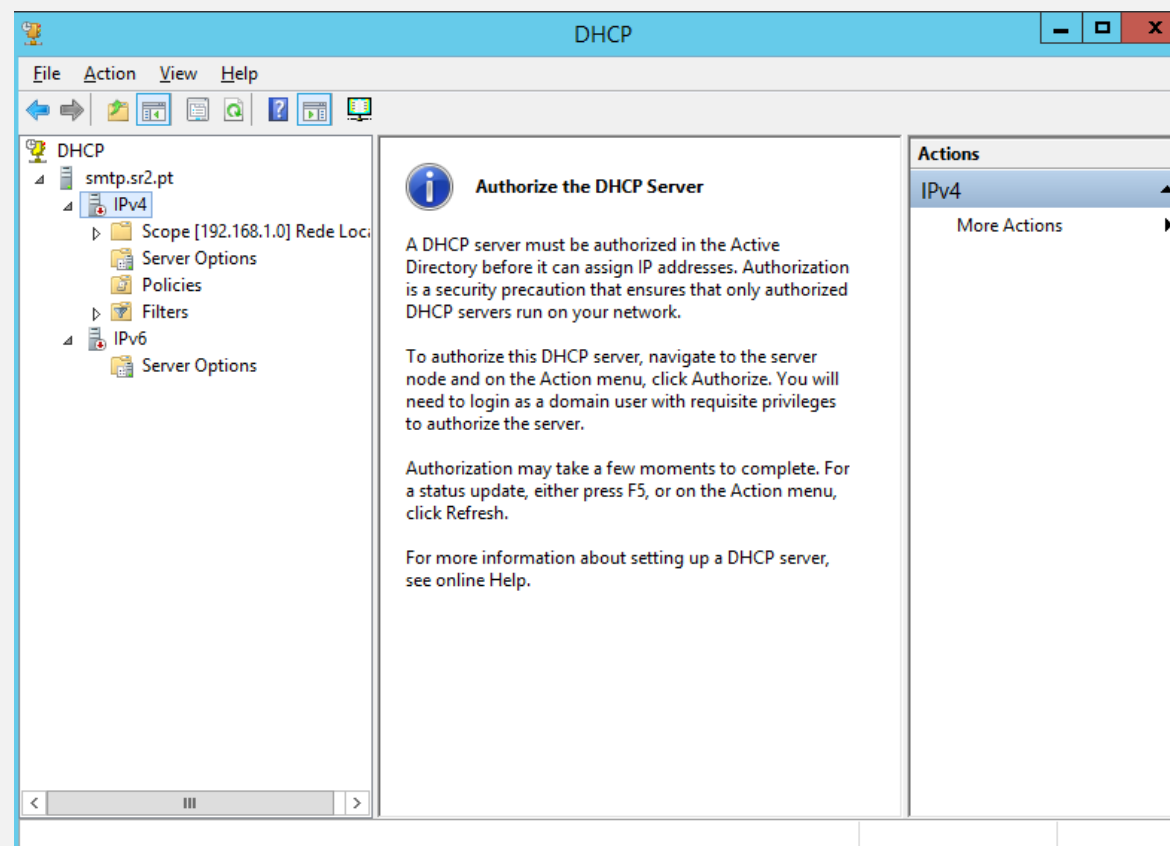
Both screenshots have navigation buttons at the bottom: '< Back', 'Next >', and 'Cancel'.

DHCP – Configuração de *scopes*

- Indicar:
 - **Scope Name** : Nome
 - **Startind IP Address e Ending IP Address**: Endereço inicial e final
 - **Subnet Mask** : Mascara de subrede utilizada
 - **Default Gateway**: endereço do router por defeito
 - **Subnet Type**: Escolha entre Wired (6 dias) ou Wireless (8 dias) para definir o tempo de duração da concessão de endereçamento IP.
- Marque a opção Activate this scope para ativar o scope ao terminar a configuração.

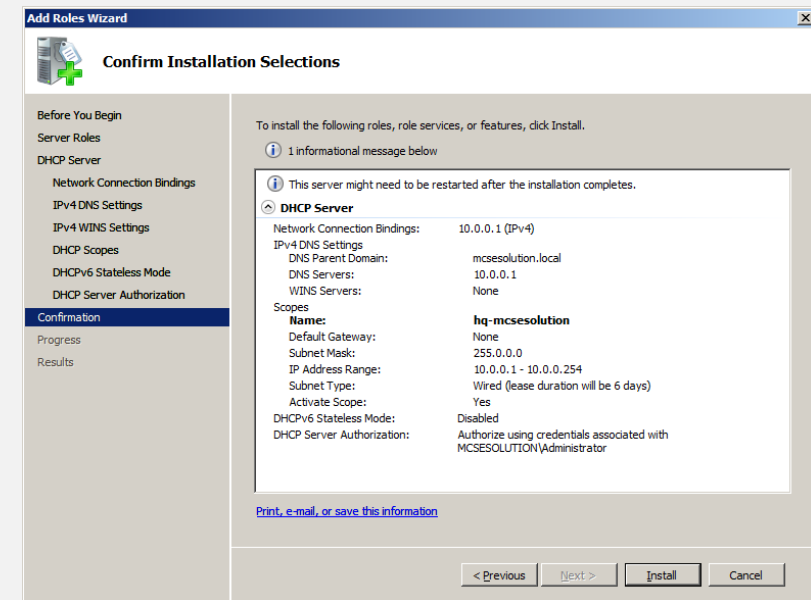
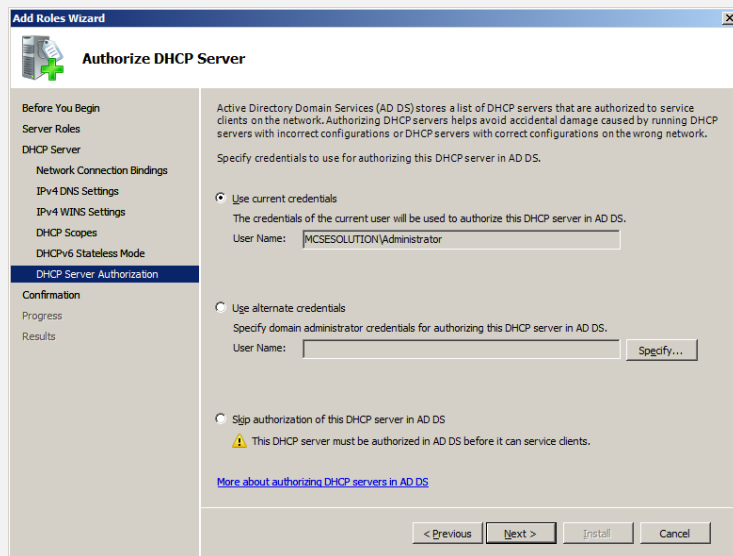


Ligação DHCP - AD



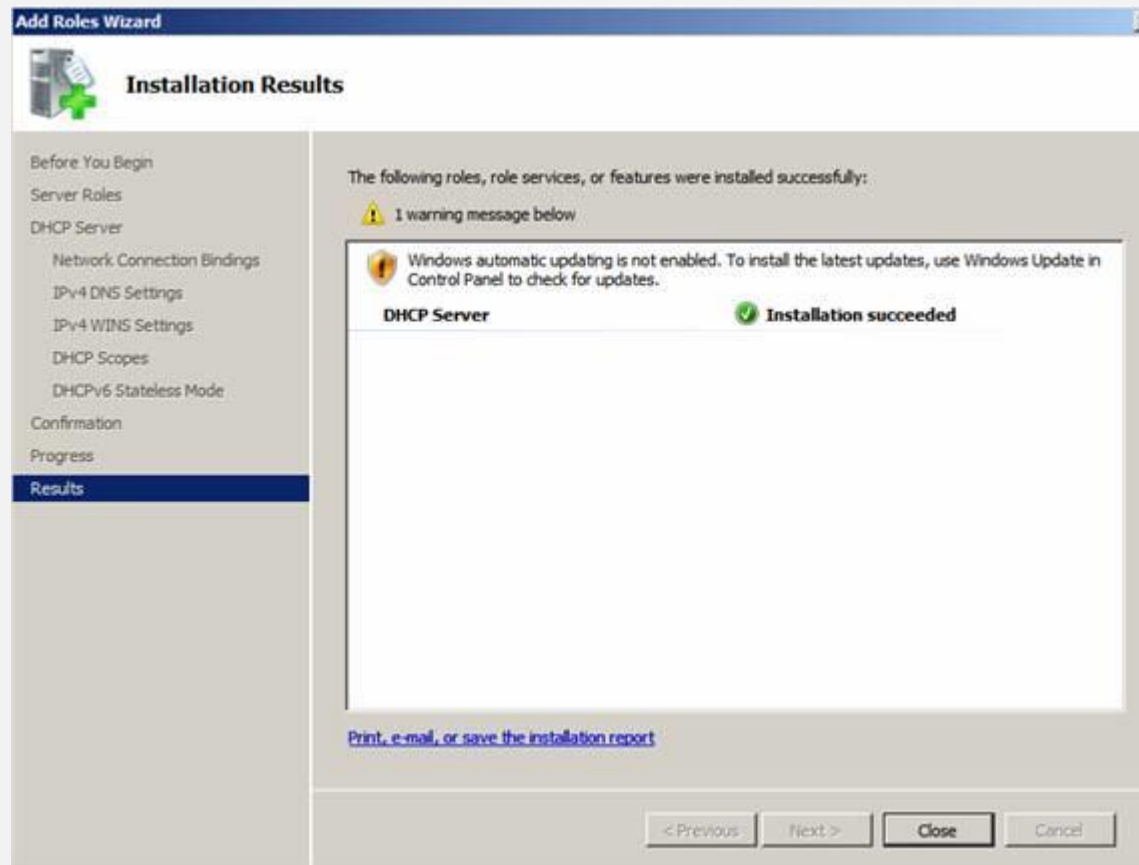
DHCP – Instalação do serviço

- Atualizar a AD com a informação deste servidor DHCP- Tem de ter conta de administrador de domino para fazer esta atualização
- Verifique se todas as escolhas estão corretas para finalizar o processo e clique em Install



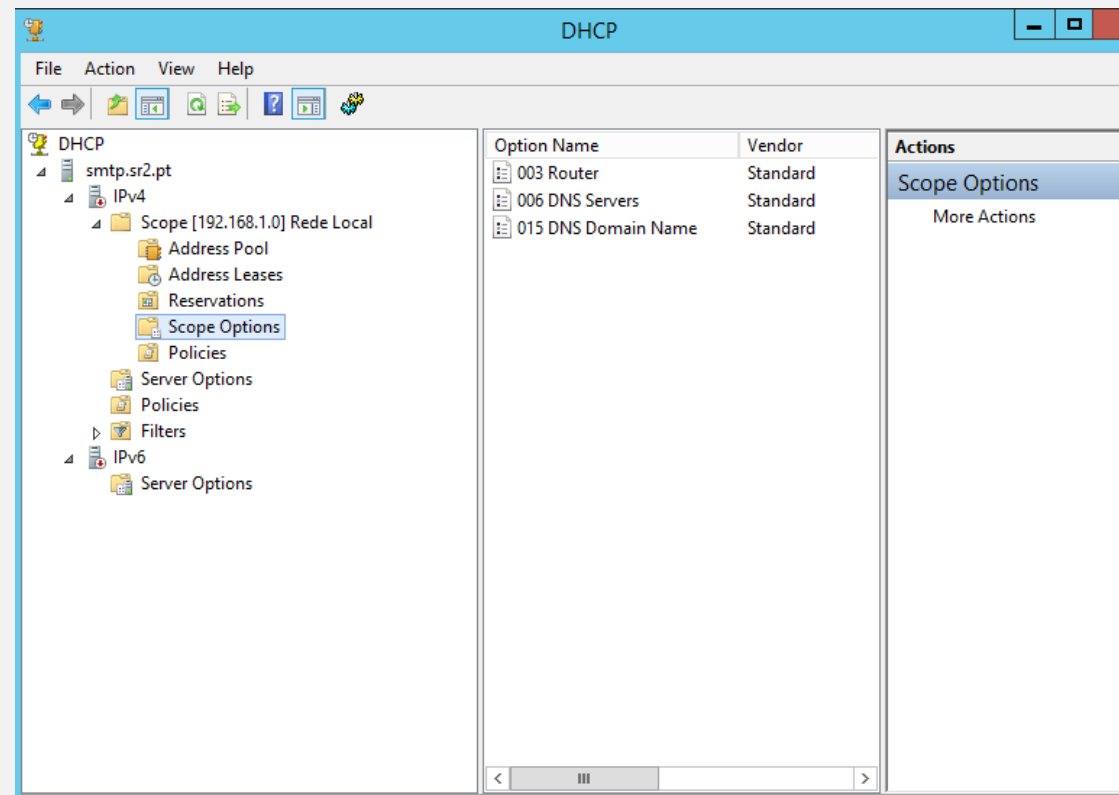
DHCP – Instalação do Serviço

- E se tudo estiver bem configurado o seu serviço deverá estar instalado e funcional.



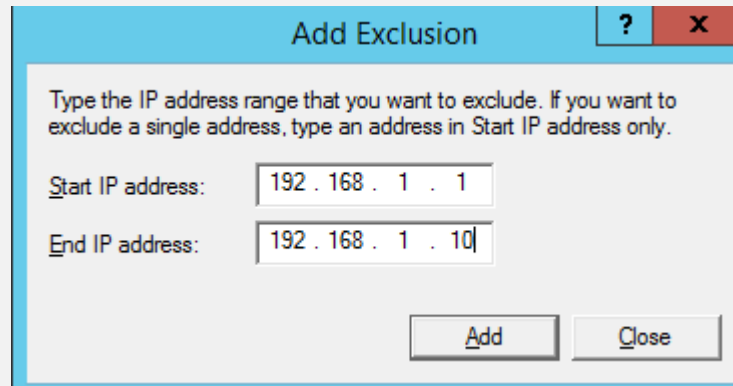
DHCP – Verificação e configuração do serviço

- Indo ao **Server Manager**, **DHCP Server** pode verificar como o seu servidor está a funcionar.
- **Address Pool** – indica qual a gama de endereços.
- **Address leases** – quais as máquinas que tem os IP “alugados”
- **Reservations** – Quais os IPs que estão reservados
- **Scope Options** – definições de TCP especificas para a lease (DNS, Router, etc)



DHCP – Adicionar reservas

- Uma gama de IPs
- Um IP específico



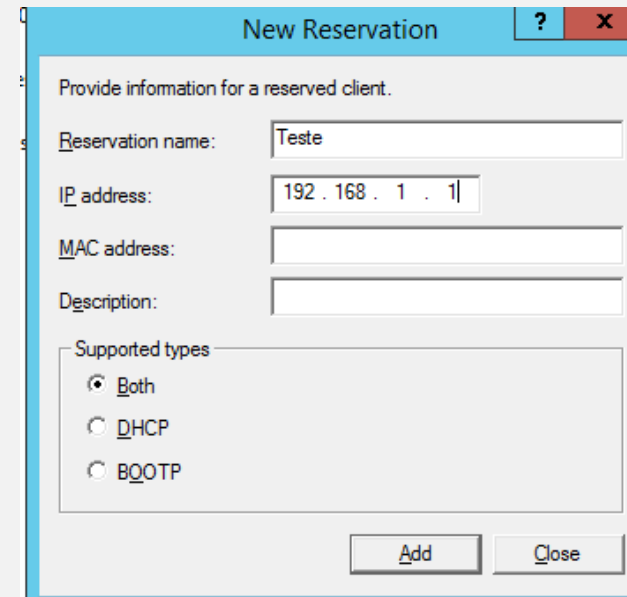
Add Exclusion ? x

Type the IP address range that you want to exclude. If you want to exclude a single address, type an address in Start IP address only.

Start IP address: 192 . 168 . 1 . 1

End IP address: 192 . 168 . 1 . 10

Add Close



New Reservation ? x

Provide information for a reserved client.

Reservation name: Teste

IP address: 192 . 168 . 1 . 1

MAC address:

Description:

Supported types

☒ Both

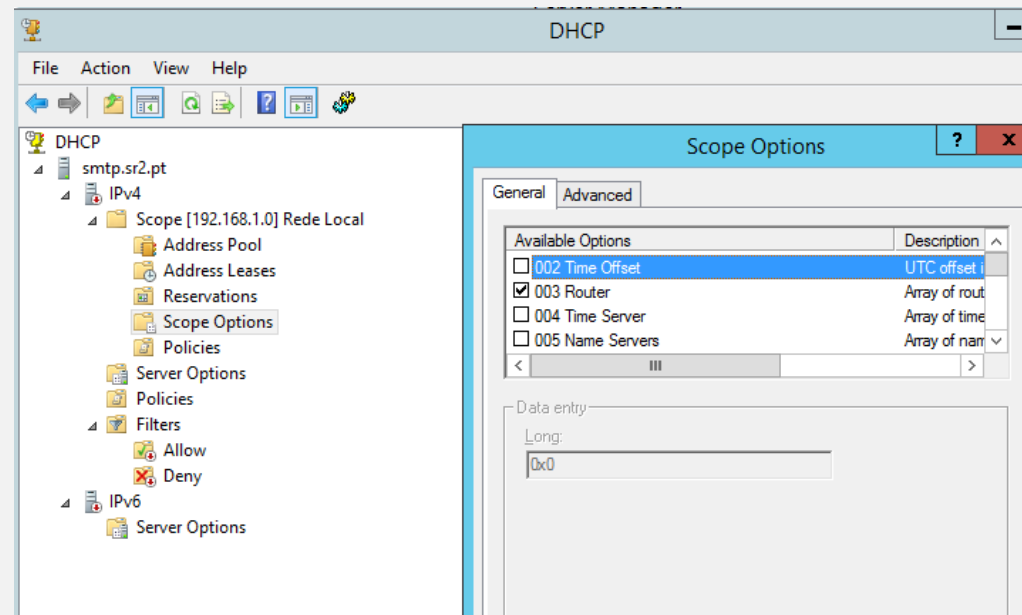
☐ DHCP

☐ BOOTP

Add Close

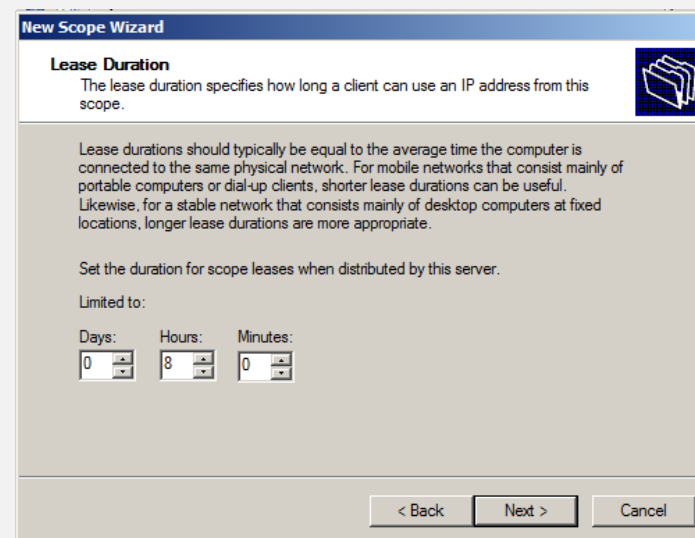
DHCP – *Server Options*

- Aqui pode configurar as opções e as configurações de TCP comuns a todas as scopes.
- Clicar com o botão do lado direito do rato e escolher *Configure options* → *Separador General* e escolher a opção pretendida.
- Posteriormente as configurações realizadas neste espaço vão aparecer no “*Server Options*”, conforme imagem seguinte.



DHCP – Opções

- *Lease Duration* este deve ser ajustado de acordo com o tipo de rede existente de forma a não existirem salvaguardas de endereços que possam prejudicar a atribuição de novos IP.
- Caso a rede seja mais estática deve ser atribuído um valor maior, se a rede for mais dinâmica (por exemplo utilização de muitos clientes externos portáteis) deve ter um valor mais pequeno.



The screenshot shows the 'New Scope Wizard' window, specifically the 'Lease Duration' step. The window has a title bar 'New Scope Wizard' and a blue icon on the right. The main content area is titled 'Lease Duration' and contains the following text: 'The lease duration specifies how long a client can use an IP address from this scope.' Below this, there is a paragraph explaining that lease durations should typically be equal to the average time the computer is connected to the same physical network. It also mentions that for mobile networks, shorter lease durations can be useful, and for stable networks, longer lease durations are more appropriate. The text 'Set the duration for scope leases when distributed by this server.' is followed by 'Limited to:' and three spin boxes for 'Days', 'Hours', and 'Minutes'. The 'Days' box is set to 0, the 'Hours' box is set to 8, and the 'Minutes' box is set to 0. At the bottom of the window, there are three buttons: '< Back', 'Next >', and 'Cancel'.

New Scope Wizard

Lease Duration
The lease duration specifies how long a client can use an IP address from this scope.

Lease durations should typically be equal to the average time the computer is connected to the same physical network. For mobile networks that consist mainly of portable computers or dial-up clients, shorter lease durations can be useful. Likewise, for a stable network that consists mainly of desktop computers at fixed locations, longer lease durations are more appropriate.

Set the duration for scope leases when distributed by this server.

Limited to:

Days: 0 Hours: 8 Minutes: 0

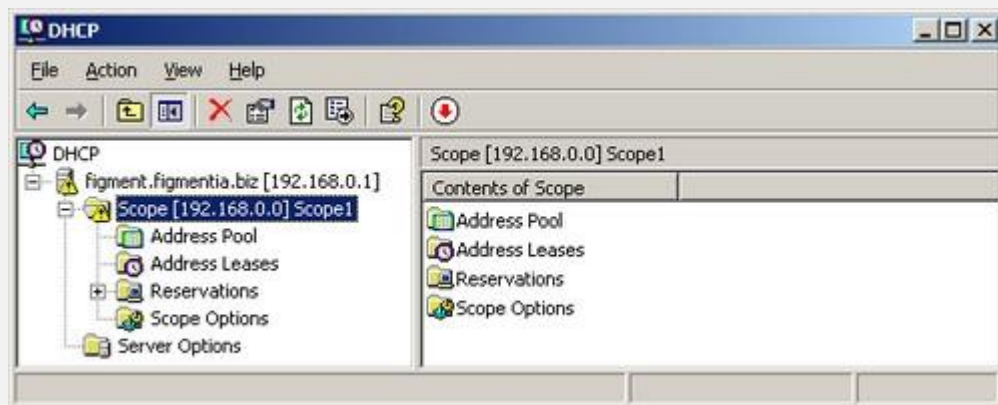
< Back Next > Cancel

DHCP – Notas Finais

- *Superscopes*
 - Os *scopes* podem ser organizados/agrupados em *superscopes*
- *Dynamic Updates*
 - Os servidores podem ser configurados de modo a efectuar o registo dinâmico dos pares nome/IP em servidores DNS
- Redundância
 - Por questões de tolerância a falhas e balanceamento de carga é aconselhado a existência de dois servidores DHCP com a mesma gama configurada
 - Regra 50/50
 - Regra 80/20

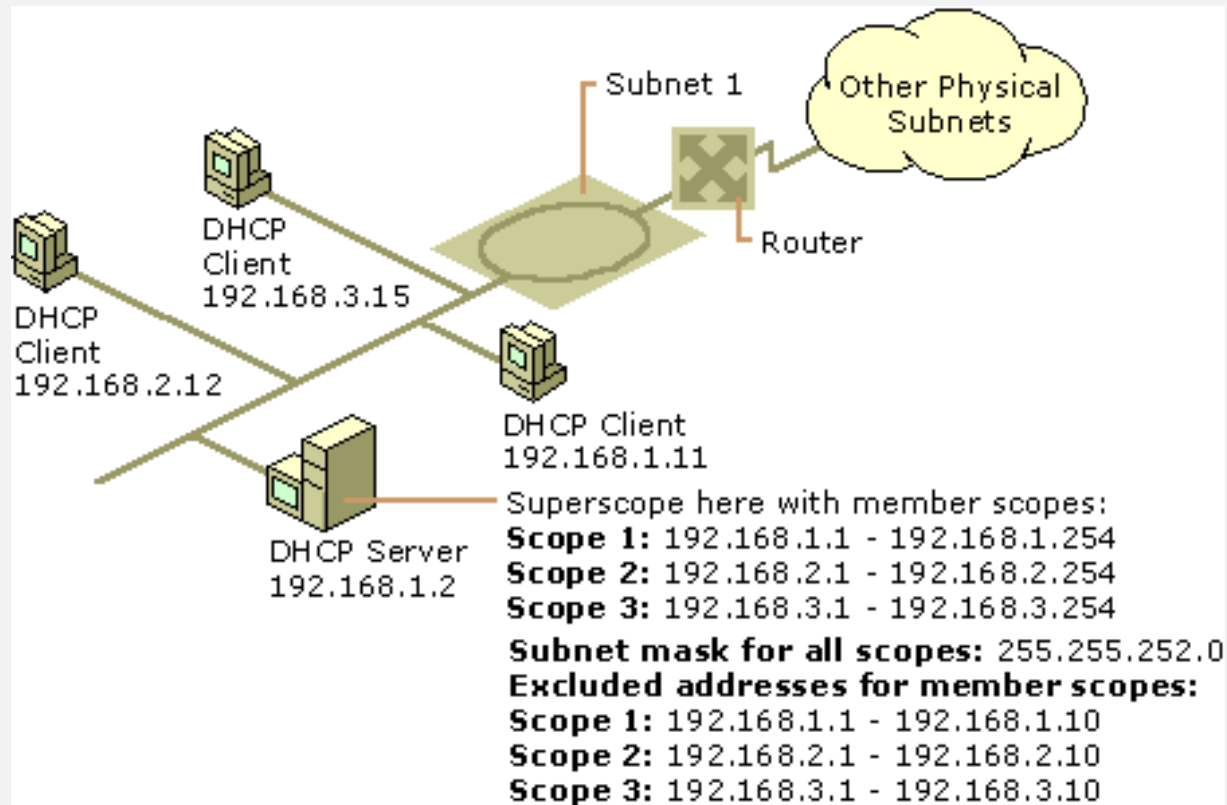
DHCP – *Superscopes*

- Os endereços IP de um servidor DHCP com o crescimento da rede podem ficar esgotados. Sobre a scope surge um sinal de exclamação...



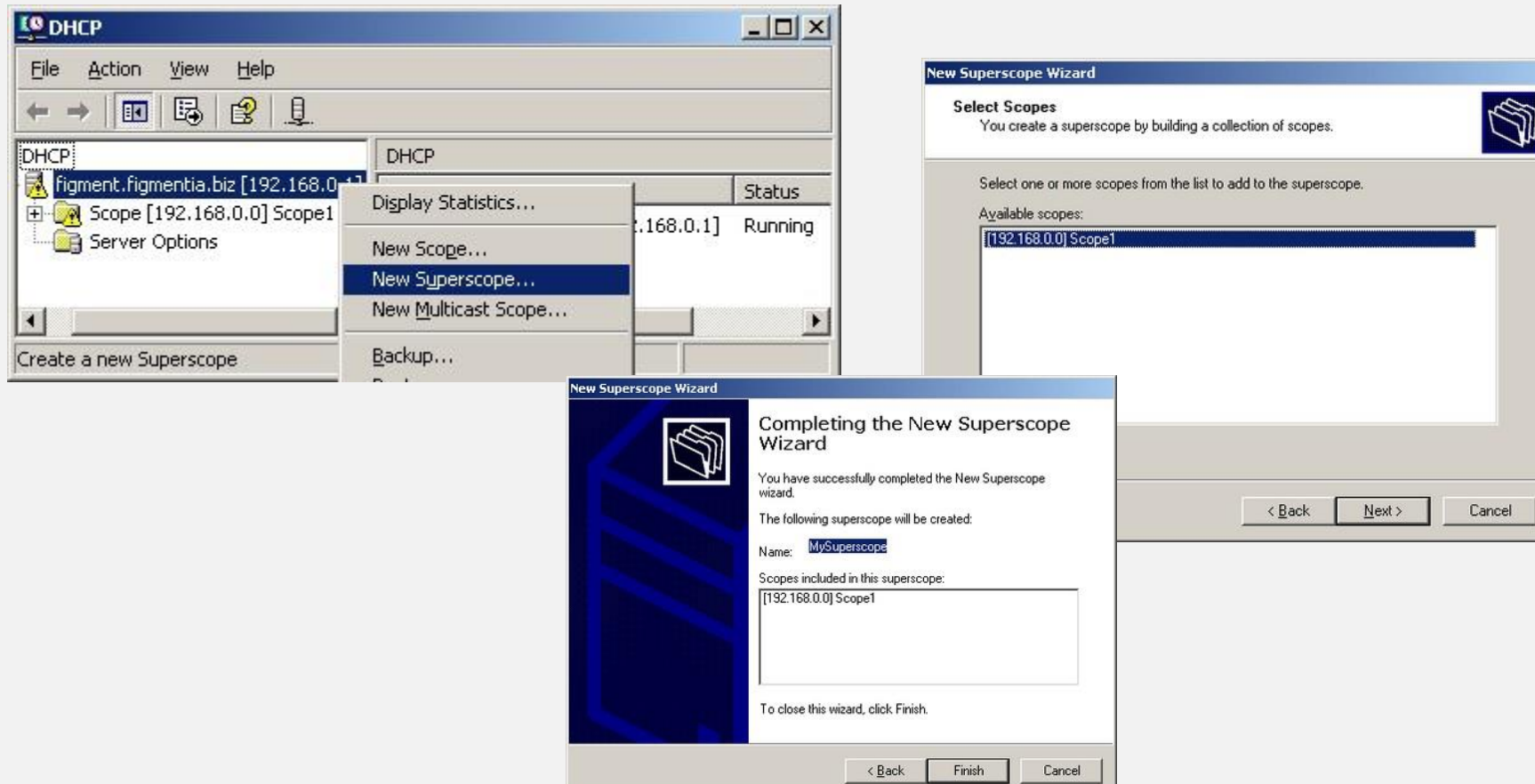
- Resoluções:
- Comprar um router e um novo servidor DHCP em outra gama de endereços
- Migrar toda a rede para uma classe superior
- Ou ...

DHCP – *Superscopes*



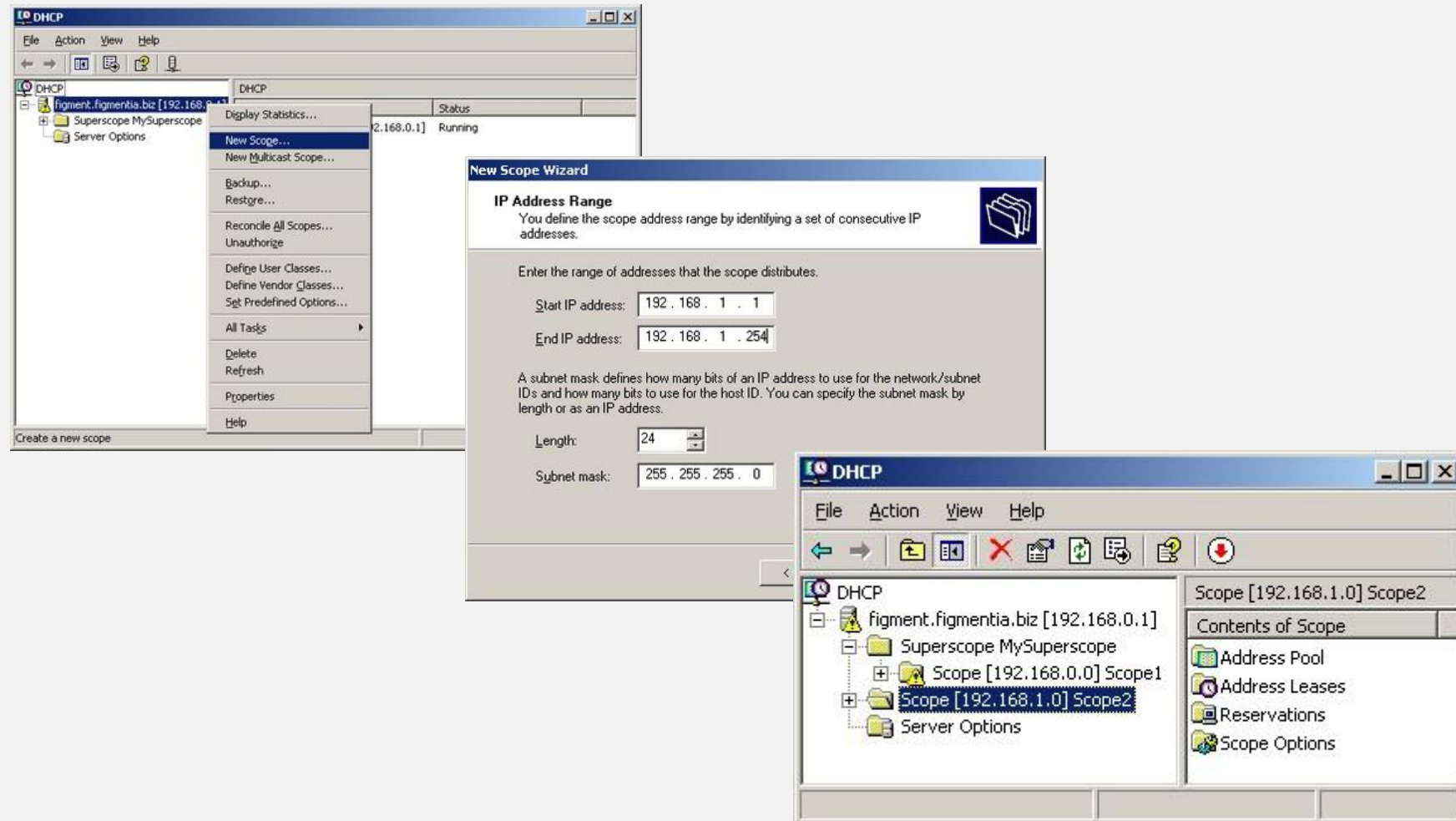
DHCP – *Superscopes*

- Pode criar um *superscope* que funciona como o pai de todas os outros que necessitamos de dar aos clientes



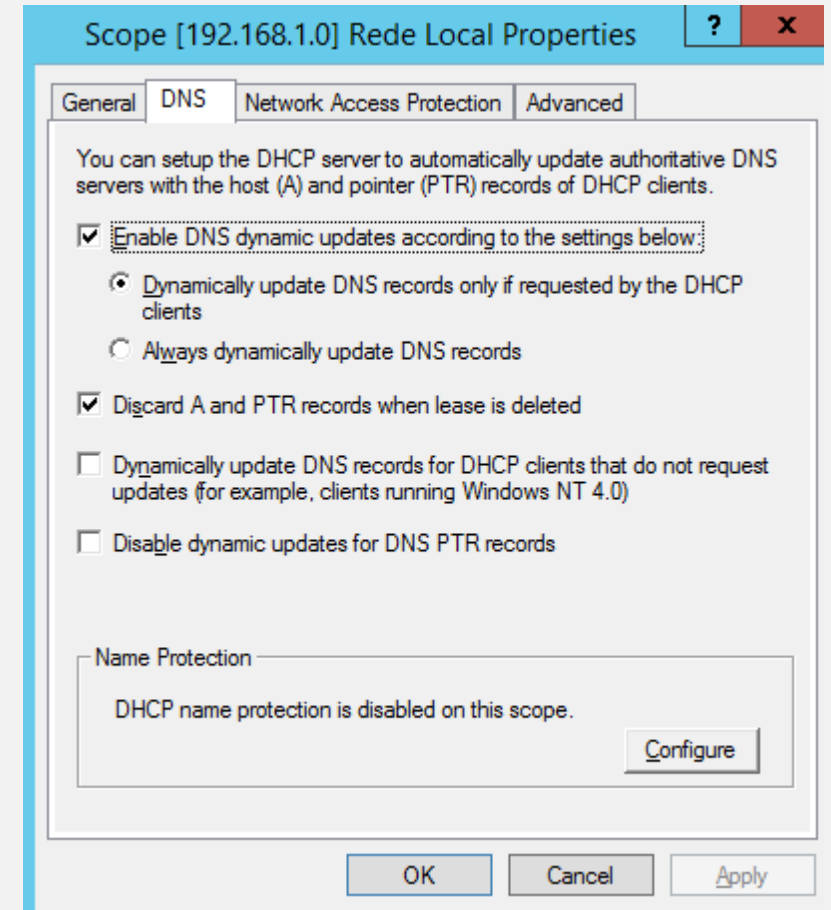
DHCP – *Superscopes*

- Tem agora de criar os scopes filhos



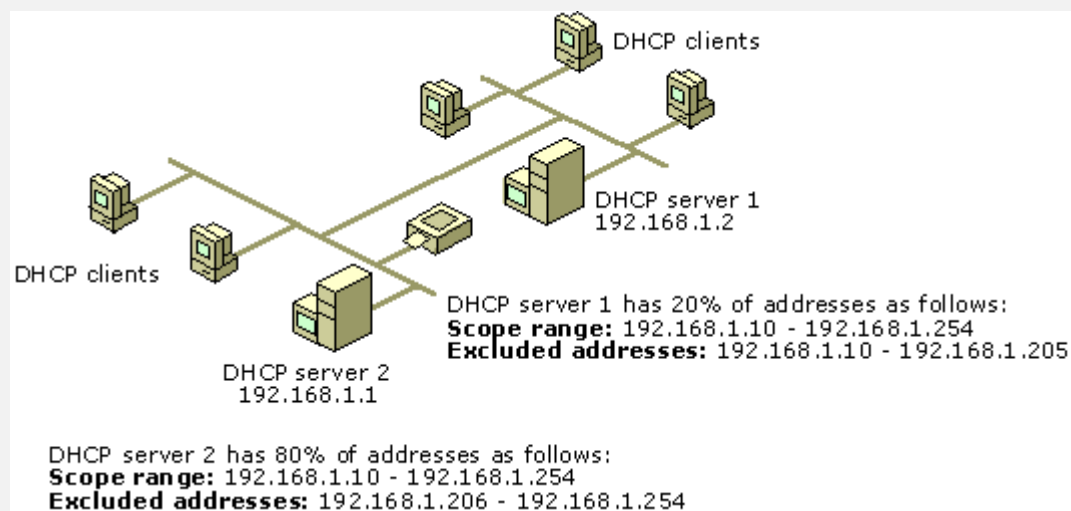
DHCP - DNS

- No windows server é possível colocar o DHCP a atualizar automaticamente o DNS.
 1. Ir Start | Administrative Tools e escolher DHCP
 2. Clicar com o botão do lado esquerdo no scope DHCP scope que se deseja configurar e escolher Properties.
 3. Clicar no Tab DNS e ativar essa possibilidade.
 4. Depois tem de ir ao servidor de DNS e aceitar esta possibilidade



DHCP - Redundância

- Ter mais de um servidor DHCP na mesma sub-rede fornece maior tolerância a falhas para atender a pedido dos clientes.
- Uma prática comum para equilibrar numa única rede os dois servidores DHCP é fazer com que 80% dos endereços sejam distribuídos por um servidor DHCP e os 20% restantes sejam fornecidos por um segundo servidor.
- A regra dos 80-20



Atribuição baseada em políticas

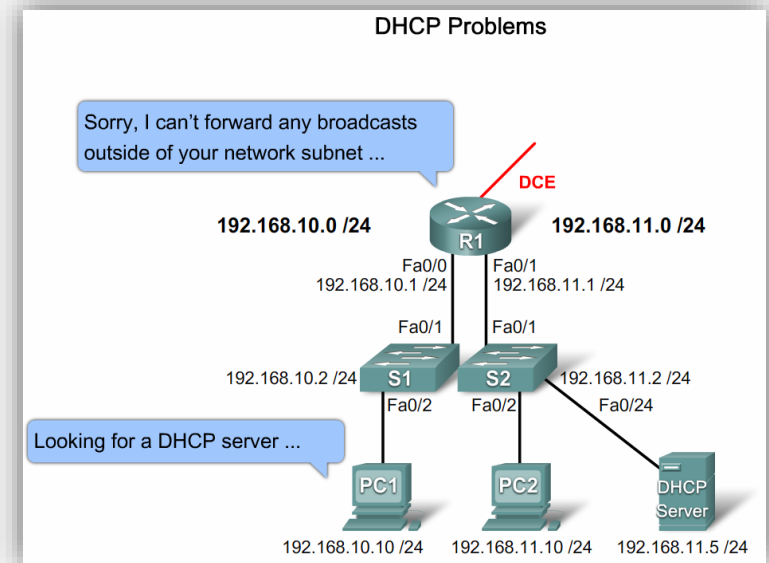
- **Múltiplos tipos de dispositivos:** Uma rede inclui muitos clientes diferentes como impressoras, telefones IP e desktops. Os administradores podem classificar esses dispositivos usando diferentes intervalos de endereço IP. Isto permite que as políticas de routing e qualidade de serviço (QoS) baseadas no intervalo do endereço IP controlem o acesso ou o tráfego na rede.
- **Múltiplas funções:** Uma rede inclui diferentes tipos de computadores, e servidores na mesma sub-rede. Dependendo do tipo de cliente, o administrador pode desejar fornecer diferentes configurações de duração da concessão. Todos os clientes wireless que se ligam através de um agente específico podem receber uma duração de concessão de quatro horas. As atualizações de DNS Dinâmico podem ser desativadas para clientes que corresponderem a esta política.

Atribuição baseada em políticas

- **Virtualização:** As máquinas virtuais são adicionadas e removidas dinamicamente dependendo dos requisitos de carga num determinado momento. O administrador pode fazer o routing do tráfego na rede de forma diferente para as máquinas virtuais podendo criar uma política baseada no prefixo do endereço MAC para atribuir uma duração curta de concessão, um intervalo específico de endereço IP e um gateway padrão diferente.

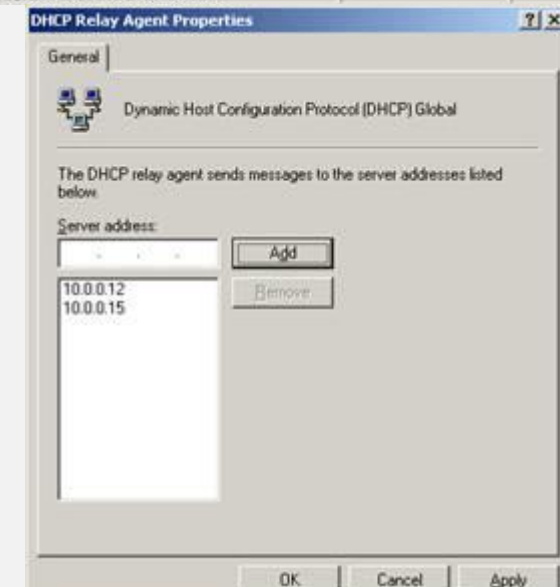
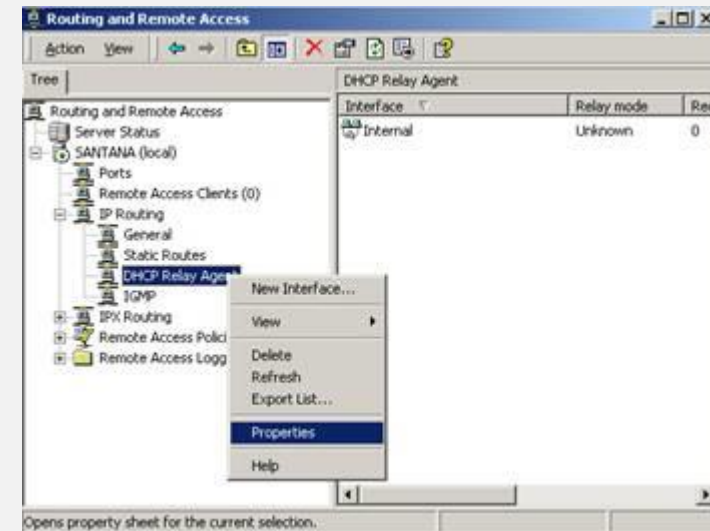
DHCP Relay

- Um cliente DHCP utiliza mecanismos de broadcast para localizar o DHCP e solicitar as configurações TCP/IP.
- Os routers por defeito não encaminham este tipo tráfego. Ou seja, os clientes só poderão obter as configurações do TCP/IP caso o servidor DHCP esteja localizado na mesma rede local.
- Pode haver situações na qual o servidor DHCP está localizado em uma outra sub-rede, ou seja, localizado em uma outra rede local. Nesse caso, deveremos configurar um DHCP Relay Agent na rede onde não existe o servidor DHCP.
- O DHCP Relay Agent pega nos pacotes enviados pelos clientes DHCP, transforma esses pacotes em um formato que o router possa encaminhá-los para o servidor DHCP, ou seja, é um intermediário entre os clientes DHCP e o servidor DHCP.

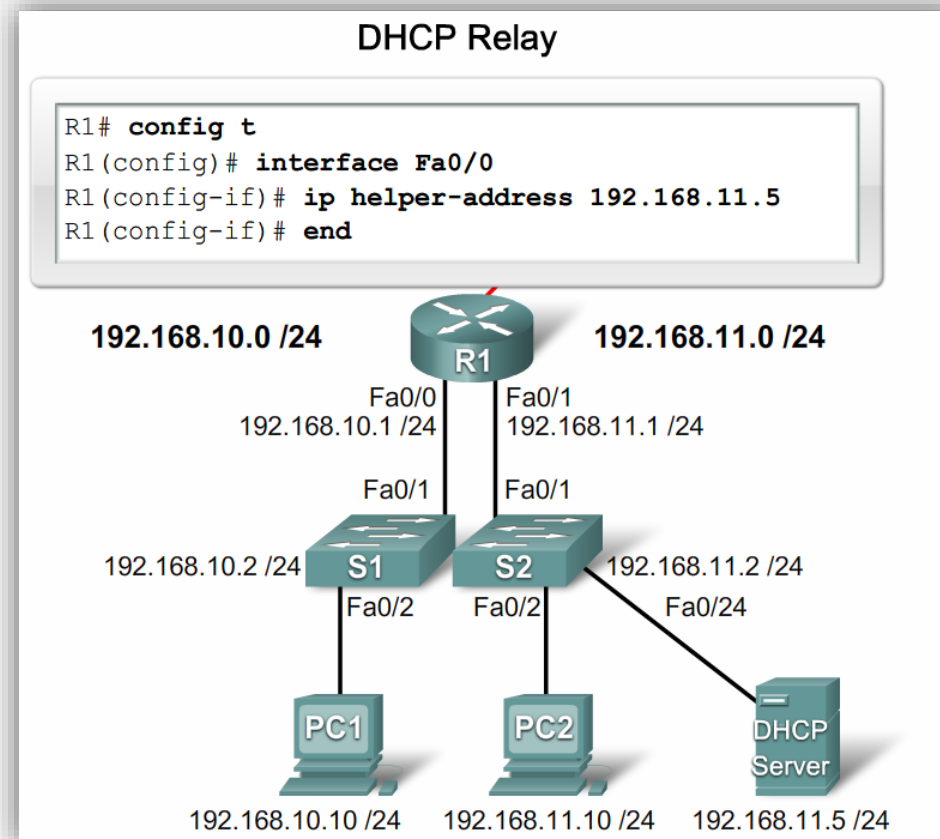


DHCP Relay - windows

- O DHCP Relay Agent faz parte do serviço RRAS. Portanto, para que possamos configurar um DHCP Relay Agent deveremos habilitar o serviço RRAS
- Efetue login com uma conta administrador;
- Abra o console Routing and Remote Access
 - Start, -> Administrative Tools, -> Server Manager;
 - Abra Roles, e Network Policy and Access Services, e clique em Routing and Remote Access RRAS;
- Clique no sinal de + ao lado da opção IP Routing (Roteamento IP);
- Clique com o botão direito sobre a opção DHCP Relay Agent (Agente de retransmissão DHCP) e clique em Properties (Propriedades);
- Escreva o endereço do servidor DHCP



DHCP Relay - Cisco





Licenciatura em Engenharia Informática
Ramo de Redes e Administração de Sistemas

Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
- Linux

Instalação do Serviço

- Das diferentes distribuições de Linux nesta aulas vamos considerar o Ubuntu 9.10.
- Ubuntu não tem incluído por omissão um serviço DHCP, portanto será necessário descarregar e instalar o serviço dhcp3-server
 - **sudo apt-get install dhcp3-server**
- Para que o servidor DHCP distribua IP's pelos clientes, é necessário alterar o seguinte ficheiro:
 - **pico /etc/dhcp3/dhcpd.conf**

Instalação do Serviço

- Neste ficheiro tem de configurar os seguintes aspetos:
 - **Opções Globais do Sevidor**
- *option domain-name* . Nome do dominio
- *option domain-name-servers* - IP do servidor de DNS
- *Default-lease-time* – define o tempo de duração em segundos do lease atribuido pelo servidor.
- *Max-lease-time* – tempo máximo em segundos que será atribuido a um lease
- *[not] Authoritative* – indica se o servidor é ou não autoritário para a rede em que stá a servir endereços

Instalação do Serviço

- Depois tem de definir os parametros para a(s) scope(s) ou a(s) sub-net(s)
- **subnet** XXX.XXX.XXX.XX n**etmask** YYY.YYY.YYY.YYY – identifica a rede
- **range** - define qual os endereços que vão ser disponibilizados (inicial e final)
- **option routers** - endereço IP do router
- option broadcast-address
- **Default-lease-time** – define o tempo de duração em s, desta lease. Se nada for dito será igual à definida para o servidor.
- **Host reserva** – indica os IP que pretende reservar

```
subnet 10.5.5.0 netmask 255.255.255.0 {  
    range 10.5.5.6 10.5.5.56;  
    option domain-name-servers dns.xpto.eu, 10.5.5.1;  
    option domain-name "xpto.eu";  
    option routers 10.5.5.254;  
    option broadcast-address 10.5.5.255;  
    default-lease-time 1200;  
    host reserva{  
        fixed-address 10.5.5.100;  
        hardware ethernet 00:80:ab:cd:ef:12;  
    }  
}
```

Instalação do Serviço

- Exemplo de um ficheiro já todo configurado para duas redes

```
option domain-name "grsi.eu"
option domain-name-servers 192.168.1.1;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

subnet 192.168.10.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.10.10 192.168.10.128;
    option routers 192.168.10.254;
    option broadcast-address 192.168.10.255;
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
}

subnet 192.168.20.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.20.10 192.168.20.128;
    option routers 192.168.20.254;
    option broadcast-address 192.168.20.255;
    default-lease-time 600;
    max-lease-time 7200;
}
```

Teste do serviço

- Para testar o ficheiro de configuração deve digitar o comando
- *Dhcpd3 -t*
- Para iniciar o serviço DHCP utilize o comando
- *Service dhcp3-serve start*
- As leases atribuídas pelo serviço ficam registradas no ficheiro /var/lib/dhcp3/dhcpd.leases

```
root@SrvRE:/var/lib/dhcp3# cat dhcpd.leases
# The format of this file is documented in the dhcpd.leases(5) manual page.
# This lease file was written by isc-dhcp-V3.1.2

lease 10.5.5.6 {
    starts 5 2011/06/03 14:40:11;
    ends 5 2011/06/03 15:00:11;
    cltt 5 2011/06/03 14:40:11;
    binding state active;
    next binding state free;
    hardware ethernet 00:03:ff:6f:d7:cf;
    client-hostname "SrvRE";
}
lease 10.5.5.6 {
    starts 5 2011/06/03 14:49:09;
    ends 5 2011/06/03 15:09:09;
    cltt 5 2011/06/03 14:49:09;
    binding state active;
    next binding state free;
    hardware ethernet 00:03:ff:6f:d7:cf;
    client-hostname "SrvRE";
}
root@SrvRE:/var/lib/dhcp3#
```

DHCP Relay

- 1. Instalar o serviço
- `sudo apt-get install dhcp3-relay`
- 2. Editar o ficheiro
- `sudo pico /etc/default/dhcp3-relay`
- `SERVERS=""xxx.xxx.xxx.AAA xxx.xxxx.xxxx.BBB"`
- `INTERFACES=""eth1 eth2"`
- `SERVERS` corresponde aos IP's dos servidores DHCP e `INTERFACES` às interfaces onde o Relay Agent disponibiliza os IP's do DHCP.
- 3. Para finalizar a configuração do DHCP Relay, vamos reiniciar o serviço
- `/etc/init.d/dhcp3-relay restart`

Dúvidas



Referências

- Windows Server 2012, António Rosa, FCA
- www.cisco.com
- <http://pt.wikipedia.org>
- <http://pt.scribd.com/doc/22021856/Apresentacao-DHCP-Rosario>
- <http://pt.scribd.com/doc/22021986/DHCP-Apresentacao-no-power-point>
- <http://www.ccc.ipt.pt/~ricardo/ficheiros/RedesComputadores.pdf>