

Fundamentos de Redes de Comunicação

CTESP – Redes e Sistemas Informáticos 4 – DHCP

António Godinho

Fundamentos de Redes de Comunicação



Sumário

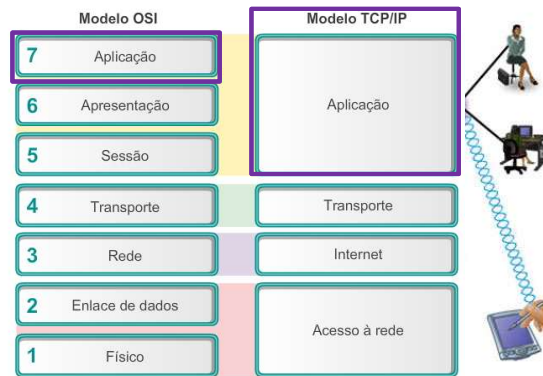
- Configuração de dinâmica de clientes de rede.
- Protocolo DHCP: fases de aluguer dos endereços
- Serviço de DHCP em servidores Windows server:
 - Instalação de servidor DHCP do Windows Server.
 - Conceito de scopes e a sua criação.
 - Elementos de configuração de um scope.
 - Definição de parâmetros adicionais de configuração de servidor DHCP.
 - Integração de serviço de DHCP com DNS.
- Autorização dos servidores DHCP de domínio.
- Encaminhamento de pacotes broadcast entre diferentes redes IP e a necessidade de relay DHCP.

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

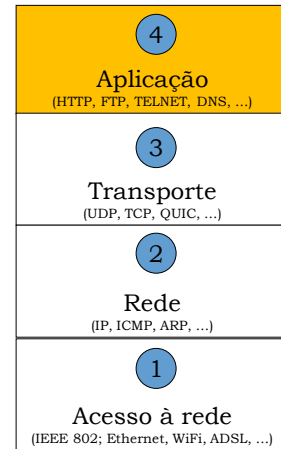
2

Aplicação

A camada de **aplicação** fornece a interface com o utilizador:



Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP



3

DHCP

Dinamic Host Configuration Protocol

Serviço que permite a configuração de rede automática dos sistemas: Endereço IP, Máscara, Default Gateway, Servidor DNS e outros.

- Automatiza as tarefas permitindo configuração mais rápida, sem intervenção do utilizador do sistema.
- Evita os erros manuais
- Modelo cliente-servidor
 - O cliente DHCP solicita as informações de configuração
 - O servidor DHCP fornece as informações de configuração

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

4

DHCP – tipos de alocação

Manual: o servidor DHCP atribui sempre o mesmo endereço IP ao sistema com base no endereço de hardware (MAC) do dispositivo que solicita a configuração.

Automática: O servidor DHCP atribui um endereço IP permanente ao cliente.

- Adequada para cenários nos quais os clientes não se movem entre redes distintas
- Reduz tráfego na rede eliminando o processo de renovação

Dinâmica: O servidor DHCP atribui um endereço IP que esteja livre por um tempo limitado (Lease), após o qual poderá ser reatribuído ou ficar disponível para outro sistema.

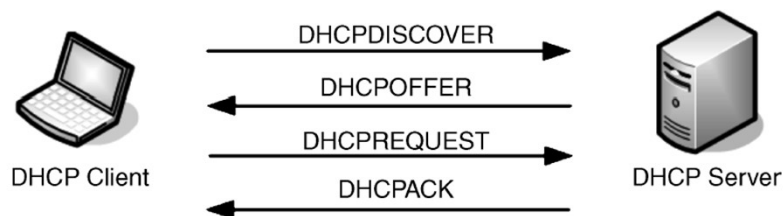
- O cliente tem de requerer explicitamente a renovação do aluguer para preservar o endereço senão será recuperado pelo âmbito para ser reatribuído a outros clientes.

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

5

DHCP – processo

O processo de atribuição de uma configuração ao cliente tem 4 passos:



Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

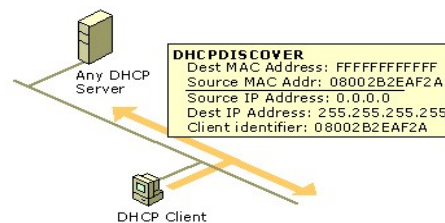
6

DHCP – processo

Passo 1

Um sistema coloca a configuração da sua interface de rede em modo DHCP (Automático);

Envia uma mensagem DHCPDISCOVER em Broadcast para a rede a pesquisar a existência de um Servidor DHCP:



Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

7

DHCP Discover

```

> Frame 47: 342 bytes on wire (2736 bits), 342 bytes captured (2736 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: Apple_53:ae:7e (68:a8:6d:53:ae:7e), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
> Internet Protocol Version 4, Src: 0.0.0.0 (0.0.0.0), Dst: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
> User Datagram Protocol, Src Port: bootpc (68), Dst Port: bootps (67)
< Bootstrap Protocol
  Message type: Boot Request (1)
  Hardware type: Ethernet
  Hardware address length: 6
  Hops: 0
  Transaction ID: 0x0ea3fdc6
  Seconds elapsed: 0
  > Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
  Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Client MAC address: Apple_53:ae:7e (68:a8:6d:53:ae:7e)
  Client hardware address padding: 00000000000000000000
  Server host name not given
  Boot file name not given
  Magic cookie: DHCP
  > Option: (53) DHCP Message Type
  > Option: (55) Parameter Request List
  > Option: (57) Maximum DHCP Message Size
  > Option: (61) Client identifier
  
```

8

DHCP – processo

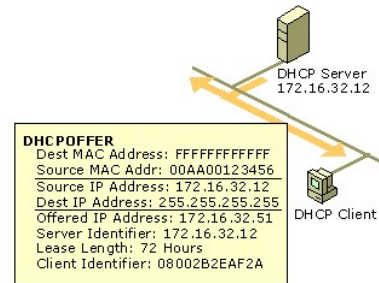
Passo 2

O servidor recebe o DHCPDISCOVER e avalia se tem recursos para satisfazer o pedido;

Envia uma mensagem DHCP OFFER em Broadcast na qual “oferece” ao sistema um endereço IP, máscara e outras configurações (Options).

Se for em modo Dinâmico, indica o tempo de Lease.

Caso o Servidor tenha sido configurado no modo “manual” ou “Automático”, verifica o MAC do cliente para lhe atribuir o endereço que tiver sido reservado para esse sistema.



Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

9

DHCP Offer

```

▶ Frame 40: 370 bytes on wire (2964 bits), 328 bytes captured (2624 bits) on interface 0
▶ Ethernet II, Src: Cisco_ab:07:50 (00:0e:84:ab:07:50), Dst: Apple_53:ae:7e (68:a8:6d:53:ae:7e)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 1.1.1.1 (1.1.1.1), Dst: 192.168.25.153 (192.168.25.153)
▶ User Datagram Protocol, Src Port: bootps (67), Dst Port: bootpc (68)
▼ Bootstrap Protocol
  Message type: Boot Reply (2)
  Hardware type: Ethernet
  Hardware address length: 6
  Hops: 1
  Transaction ID: 0xb15d3295
  Seconds elapsed: 4
  ▶ Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
    Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Your (client) IP address: 192.168.25.153 (192.168.25.153)
    Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Client MAC address: Apple_53:ae:7e (68:a8:6d:53:ae:7e)
    Client hardware address padding: 00000000000000000000
    Server host name not given
    Boot file name not given
    Magic cookie: DHCP
  ▶ Option: (53) DHCP Message Type
  ▶ Option: (54) DHCP Server Identifier
  ▶ Option: (51) IP Address Lease Time
  ▶ Option: (1) Subnet Mask
  ▶ Option: (3) Router
  ▶ Option: (6) Domain Name Server
  ▶ Option: (15) Domain Name
  ▶ Option: (119) Domain Search [TODO:RFC3397]
  ▶ Option: (252) Private/Proxy autodiscovery
  ▶ Option: (255) End
  Padding
  
```

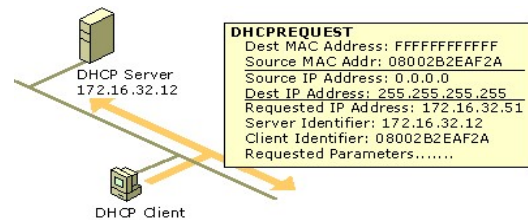
10

DHCP – processo

Passo 3

O cliente verifica as ofertas recebidas (pode haver mais do que um servidor DHCP na rede) e seleciona uma delas;

Envia ao servidor uma mensagem DHCPREQUEST solicitando a confirmação da atribuição dos recursos.



DHCP Request

```

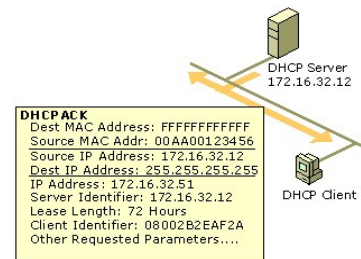
> Frame 48: 342 bytes on wire (2736 bits), 342 bytes captured (2736 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: Apple_53:ae:7e (68:a8:6d:53:ae:7e), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
> Internet Protocol Version 4, Src: 0.0.0.0 (0.0.0.0), Dst: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
> User Datagram Protocol, Src Port: bootpc (68), Dst Port: bootps (67)
  ▾ Bootstrap Protocol
    Message type: Boot Request (1)
    Hardware type: Ethernet
    Hardware address length: 6
    Hops: 0
    Transaction ID: 0xb15d3295
    Seconds elapsed: 7
    > Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
    Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
    Client MAC address: Apple_53:ae:7e (68:a8:6d:53:ae:7e)
    Client hardware address padding: 00000000000000000000
    Server host name not given
    Boot file name not given
    Magic cookie: DHCP
    ▾ Option: (53) DHCP Message Type
      Length: 1
      DHCP: Request (3)
    ▾ Option: (55) Parameter Request List
      Length: 9
      Parameter Request List Item: (1) Subnet Mask
      Parameter Request List Item: (3) Router
      Parameter Request List Item: (6) Domain Name Server
      Parameter Request List Item: (15) Domain Name
      Parameter Request List Item: (119) Domain Search [T000:RFC3397]
      Parameter Request List Item: (95) LDAP [T000:RFC3679]
      Parameter Request List Item: (252) Private/Proxy autodiscovery
      Parameter Request List Item: (44) NetBIOS over TCP/IP Name Server
      Parameter Request List Item: (46) NetBIOS over TCP/IP Node Type
  
```

DHCP – processo

Passo 4

O servidor responde com uma mensagem DHCPACK a confirmar a atribuição de recursos e a autorizar que o cliente fique devidamente configurado na rede.

O cliente autoconfigura-se com o endereço e as restantes options recebidas no Passo 2.



DHCP Request

```

> Frame 48: 342 bytes on wire (2736 bits), 342 bytes captured (2736 bits) on interface 0
> Ethernet II, Src: Apple_53:ae:7e (68:a8:6d:53:ae:7e), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
> Internet Protocol Version 4, Src: 0.0.0.0 (0.0.0.0), Dst: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
> User Datagram Protocol, Src Port: bootpc (68), Dst Port: bootps (67)
< Bootstrap Protocol
  Message type: Boot Request (1)
  Hardware type: Ethernet
  Hardware address length: 6
  Hops: 0
  Transaction ID: 0xb15d3295
  Seconds elapsed: 7
  > Bootp flags: 0x0000 (Unicast)
  Client IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Your (client) IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Next server IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Relay agent IP address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)
  Client MAC address: Apple_53:ae:7e (68:a8:6d:53:ae:7e)
  Client hardware address padding: 00000000000000000000
  Server host name not given
  Boot file name not given
  Magic cookie: DHCP
  < Option: (53) DHCP Message Type
    Length: 1
    DHCP: Request (3)
  < Option: (55) Parameter Request List
    Length: 9
    Parameter Request List Item: (1) Subnet Mask
    Parameter Request List Item: (3) Router
    Parameter Request List Item: (6) Domain Name Server
    Parameter Request List Item: (15) Domain Name
    Parameter Request List Item: (119) Domain Search [T000:RFC3397]
    Parameter Request List Item: (95) LDAP [T000:RFC3679]
    Parameter Request List Item: (252) Private/Proxy autodiscovery
    Parameter Request List Item: (44) NetBIOS over TCP/IP Name Server
    Parameter Request List Item: (46) NetBIOS over TCP/IP Node Type
  
```

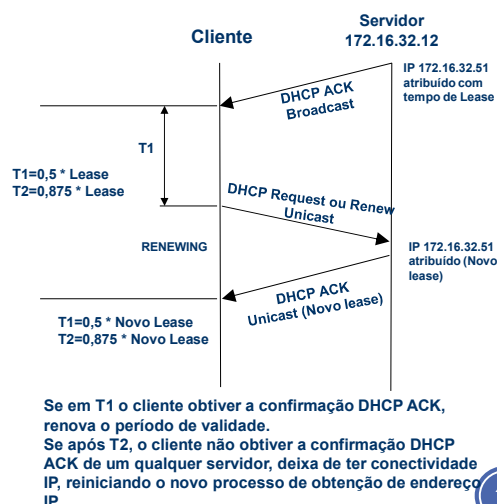
DHCP – Lease

Gestão do tempo de Lease:

No modo Dinâmico, a atribuição de endereços IP tem um tempo de validade (**Lease**).

Permite libertar endereços IP que já não estão em uso.

Os sistemas que pretendem continuar ligados, despoletam um pedido de revalidação (com DHCPREQUEST ou DHCPRENEW) em tempos pré-definidos:



Servidor DHCP

Os servidores DHCP podem ser Routers, AP Wifi ou servidores de rede (p.e. Windows Server).

Funções e configurações dos Servidores DHCP:

- No Servidor é necessário definir a pool de endereços IP e máscara (**Scope**) que serão distribuídos/atribuídos dinamicamente (p.e. 192.168.1.2 a 192.168.1.100). Um servidor pode gerir vários Scopes.
- O servidor mantém o registo dos IP atribuídos (DHCP ACK) e o respetivo período de validade
- Mantém uma BD em que associa um IP a um identificador de cada sistema ligado à LAN. O identificador do sistema é usualmente o endereço MAC. Em consequência, é tendencialmente atribuído sempre o mesmo IP a um determinado sistema ligado à LAN.

Configuração DHCP - Scopes

- Especificação de scopes.
- Um scope é um conjunto de configurações aplicáveis a um grupo de clientes dinâmicos, incluindo uma gama de endereços IP, a respectiva máscara de rede, endereços a excluir, etc.
- Os scopes aplicam-se a segmentos. Isto quer dizer que se um servidor DHCP for utilizado para atribuir configurações a três segmentos de rede têm que estar definidos três scopes.
- Dentro de um scope podemos definir intervalos de IPs a serem atribuídos de forma dinâmica.
- O conjunto de endereços disponíveis para atribuição são conhecidos por address pool, e a gama de endereços excluídos é conhecida como exclusion pool.

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

17

Configuração DHCP

- Especificação de parâmetros adicionais.
 - Para além das configurações básicas TCP/IP também podemos enviar as configurações do servidor DNS, servidor WINS, default gateway, entre outras.
 - As configurações adicionais que podem ser enviadas através do DHCPs são conhecidas por DHCP options.
- Reserva de endereços.
 - A reserva de endereços permite atribuir um determinado endereço IP a um computador específico.
 - Não se trata de excluir um endereço, mas sim garantir que se um determinado computador se ligar, vai ter um endereço definido pelo administrador de rede
 - Conseguido através do MAC do utilizador

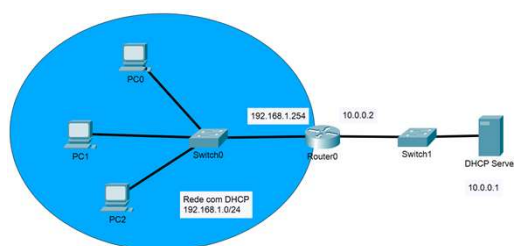
Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

18

DHCP Relay

Quando a rede dos sistemas a configurar por DHCP não é uma das ligadas diretamente ao Servidor:

- Por defeito, um router não encaminha pedidos DHCP para outras redes;
- Para o fazerem, os Routers intermédios têm de ser instruídos para atuar como Relay de DHCP e terem conhecimento do endereço IP do Servidor DHCP.



No Router0:

- Ativar o serviço dhcp relay
- Indicar o endereço IP do Servidor DHCP

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

19

Vantagens DHCP

- Configuração segura e fiável: reduz erros associados à configuração manual dos endereços IP e evita a utilização do mesmo IP em sistemas computacionais distintos
- Simplifica as tarefas de gestão das redes IP
- Configuração TCP/IP centralizada e automatizada
- Configurações adicionais TCP/IP como netmask, default gateway, servidores DNS, etc.
- Particularmente útil e eficiente para redes grandes ou com sistemas móveis e.g Wireless LAN
- Os routers podem reencaminhar mensagens DHCP de modo a centralizar num único servidor DHCP as configurações para várias sub-redes (DHCP Relay)

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

20

Unauthorized DHCP server detection

- O Active Directory tem uma lista de servidores não autorizados
- Quando um servidor DHCP é iniciado é verificado junto da AD se está na lista de *unauthorized*.
 - Se estiver não aceita pedidos de clientes
 - Se não conseguir contactar a AD não aceita pedidos de clientes
- Quando instalado num DC o servidor está *unauthorized by default*
- dhcpinform
- dhcpack

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

21

Unauthorized DHCP server detection

- O Active Directory tem uma lista de servidores não autorizados
- Quando um servidor DHCP é iniciado é verificado junto da AD se está na lista de *unauthorized*.
 - Se estiver não aceita pedidos de clientes
 - Se não conseguir contactar a AD não aceita pedidos de clientes
- Quando instalado num DC o servidor está *unauthorized by default*
- dhcpinform
- dhcpack

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

22

'Rogue' DHCP servers

- DHCP server tem papel preponderante na configuração da rede.
- O que impede uma máquina de responder a pedidos de DHCP? Nada!
 - E se o fizer pode:
 - Entregar configuração errada e deixar estações fora da rede
 - Fazer-se passar por router (pode fazer tapping de todo o tráfego)
 - Fazer-se passar por proxy (pode fazer tapping de todo o tráfego HTTP)
 - Fazer-se passar por DNS e registar todos os acessos
 -
- Qualquer máquina o pode fazer
 - Virus, programa mal intencionado
- Só ao nível do switch se pode intervir eficazmente
 - Microsoft tem solução para os seus servidores mas não resolve o problema

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

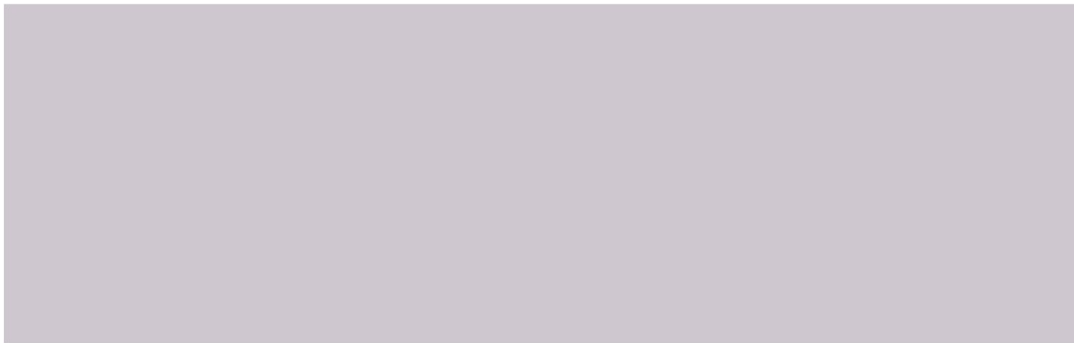
23

CENTRO 2030
Os Fundos Europeus mais próximos de si.

PORTUGAL 2030

 Cofinanciado pela
União Europeia


estga
universidade
de aveiro



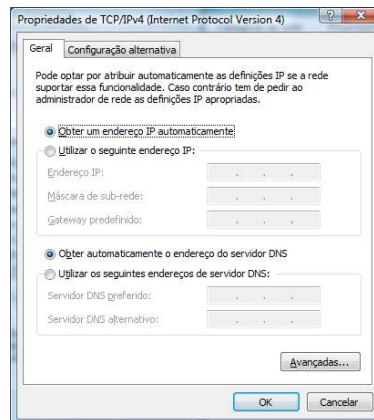
Configuração de servidor de DHCP

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

28/09/2025

Configuração máquinas clientes

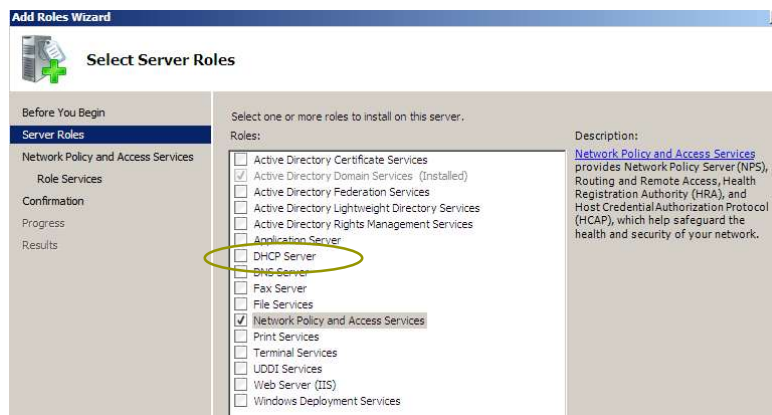
- 169.254.0.0/16 (255.255.0.0)
- Linux
 - dhcclient
- Windows netsh
 - netsh dhcpcclient



Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

25

Instalação DHCP Server

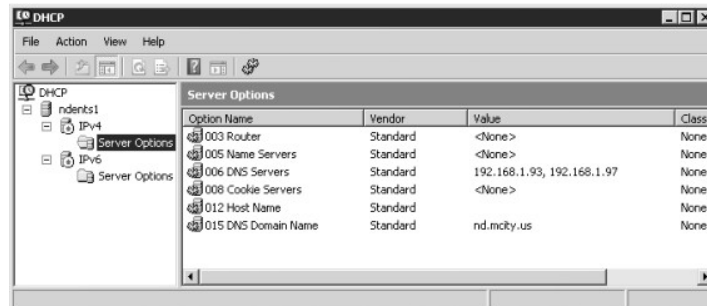


Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

26

Consola DHCP

- Start -> All Programs -> Administrative Tools -> DHCP



Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

27

ISC-DHCP

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

28

Template de configuração

```

global parameters...
    subnet 204.254.239.0 netmask 255.255.255.224 {
        subnet-specific parameters...
        range 204.254.239.10 204.254.239.30;
    }
    subnet 204.254.239.32 netmask 255.255.255.224 {
        subnet-specific parameters...
        range 204.254.239.42 204.254.239.62;
    }
    subnet 204.254.239.64 netmask 255.255.255.224 {
        subnet-specific parameters...
        range 204.254.239.74 204.254.239.94;
    }
}

group {
    group-specific parameters...
    host zappo.test.isc.org {
        host-specific parameters...
    }
    host beppo.test.isc.org {
        host-specific parameters...
    }
    host harpo.test.isc.org {
        host-specific parameters...
    }
}

```

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

29

Parâmetros globais

- Parâmetros comuns a todas as máquinas da rede.

```

#default parameters
ddns-update-style none;
option domain-name "vouga.net";
default-lease-time 21600;
max-lease-time 43200;
option domain-name-servers 192.168.1.1, 193.136.80.1;
option routers 192.168.1.1;

```

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

30

Configuração de uma subnet

Permite definir a configuração a atribuir a todas as máquinas que se liguem nessa rede.

```
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {  
    # subnet default parameters  
    option broadcast-address 192.168.1.255;  
    option domain-name-servers 192.168.1.1, 192.168.1.2;  
    #option nis-domain "domain.org";  
    range dynamic-bootp 192.168.1.128 192.168.1.198;  
    range dynamic-bootp 192.168.1.200 192.168.1.253;  
}
```

Configuração de uma máquina

```
host alfusqueiro {  
    hardware ethernet 00:08:54:01:13:BF;  
    fixed-address 192.168.1.13;  
    option host-name "alfusqueiro";  
}
```


Exemplo de configuração

```
# pasg's dhcp conf experience
#default parameters
ddns-update-style none;
default-lease-time 21600;
max-lease-time 43200;
option broadcast-address 192.168.1.255;
option domain-name-servers 192.168.1.1, 193.136.80.1;
option routers 192.168.1.1;
option subnet-mask 255.255.255.0;
option domain-name "vouga.net";
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range dynamic-bootp 192.168.1.128 192.168.1.198;
    range dynamic-bootp 192.168.1.200 192.168.1.253;
}

host agueda {
    hardware ethernet 00:02:44:8f:5e:04;
    fixed-address 192.168.1.10;
    option host-name "agueda";
}
host alfusqueiro {
    hardware ethernet 00:50:fc:85:40:01;
    fixed-address 192.168.1.11;
    option host-name "sul";
    option domain-name-servers 192.168.1.1,
193.137.86.250;
    default-lease-time 15;
    max-lease-time 30;
}
```

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

33

Mais Informação

- http://www.imasters.com.br/artigo/1127/redes/como_configurar_um_servidor_dhcp//imprimir/

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

34

Fim

- Dúvidas?
- Comentários?



Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

35