

Fundamentos de Redes de Comunicação

CTESP – Redes e Sistemas Informáticos

4 – DHCP

António Godinho

Fundamentos de Redes de Comunicação



Sumário

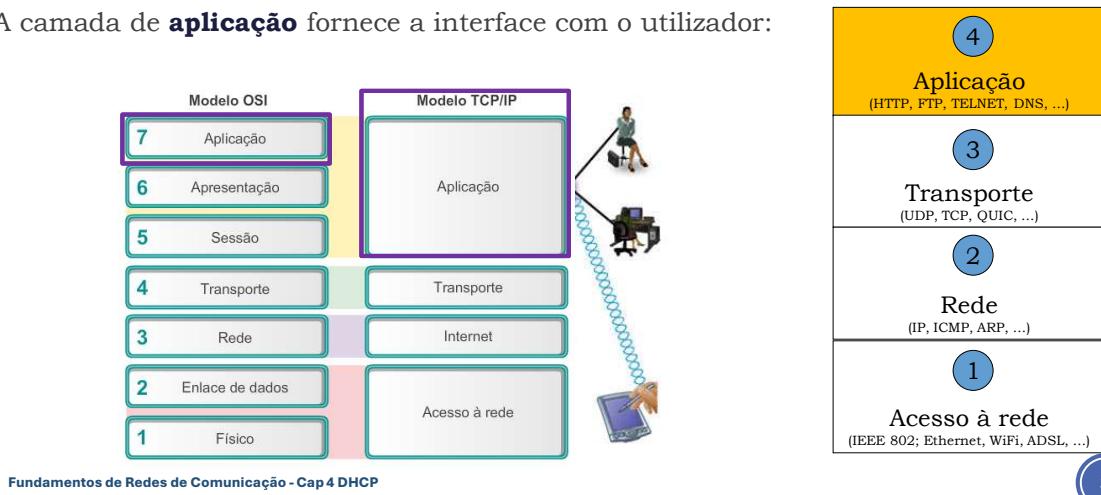
- Configuração de dinâmica de clientes de rede.
- Protocolo DHCP: fases de aluguer dos endereços
- Serviço de DHCP em servidores Windows server:
 - Instalação de servidor DHCP do Windows Server.
 - Conceito de scopes e a sua criação.
 - Elementos de configuração de um scope.
 - Definição de parâmetros 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:



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.

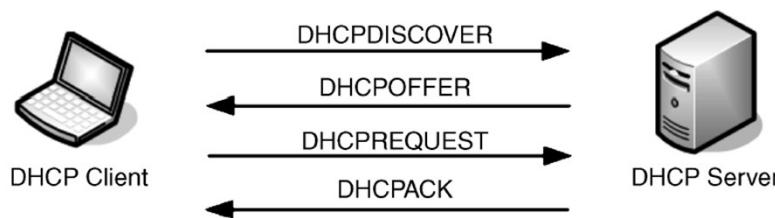
- O cliente tem de requerer explicitamente a renovação do aluguer para preservar o endereço senão será recuperado pelo âmbito para ser reatribuído a outros clientes.

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

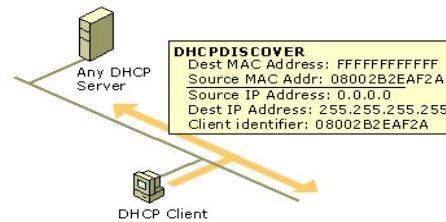
6

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

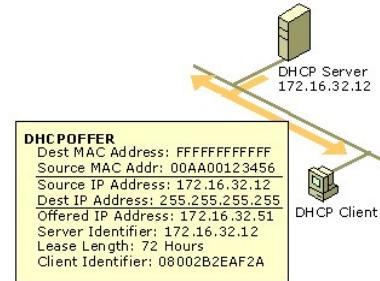
Passo 2

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

Envia uma mensagem DHCPOFFER 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 46: 378 bytes on wire (3024 bits), 378 bytes captured (3024 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: 000000000000000000000000
  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
  
```

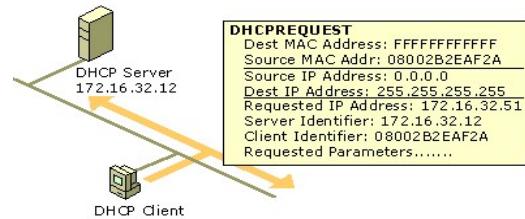
10

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.



Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

11

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 [TODO:RFC3397]
      Parameter Request List Item: (95) LDAP [TODO: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
  
```

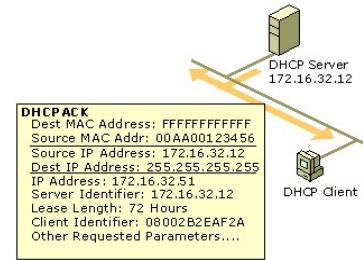
12

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.



Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

13

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: (19) Domain Search [TODO:RFC3397]
      Parameter Request List Item: (95) LDAP [TODO: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
  
```

14

DHCP – Lease

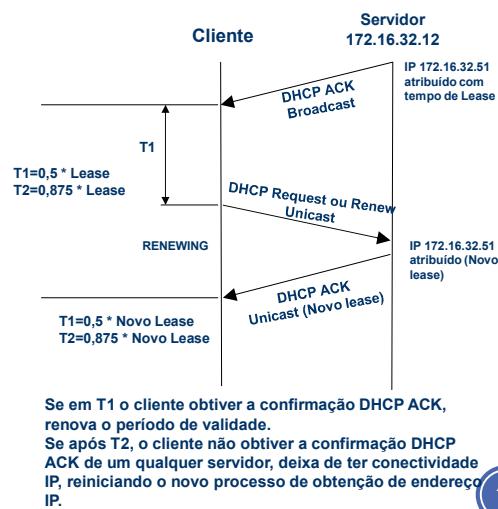
Gestão do tempo de Lease:

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:

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP



15

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.

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

16

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 conhecido 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

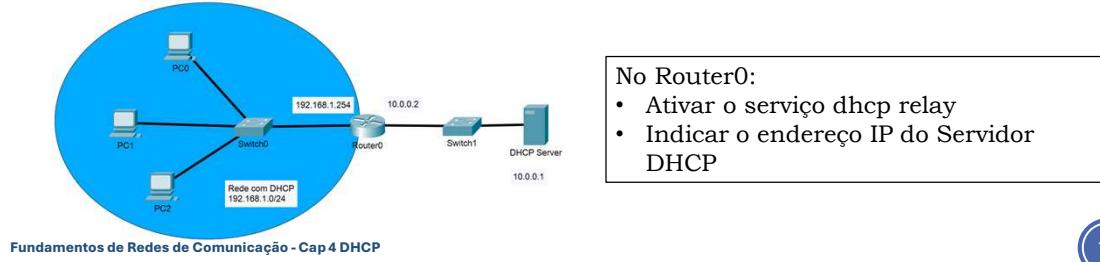
Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

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.



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 registrar 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



Configuração de servidor de DHCP

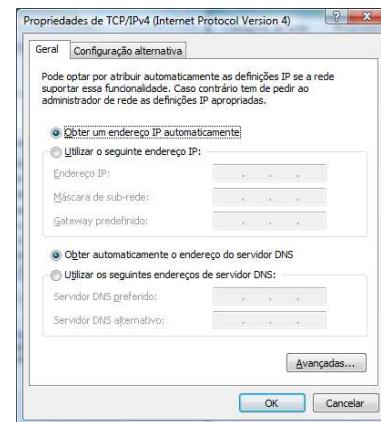
Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

28/09/2025



Configuração máquinas clientes

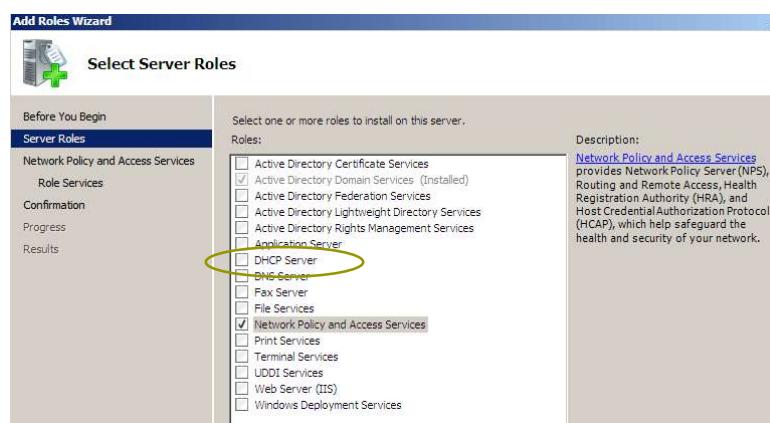
- 169.254.0.0/16 (255.255.0.0)
- Linux
 - dhclient
- Windows netsh
 - netsh dhcpclient



Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

25

Instalação DHCP Server

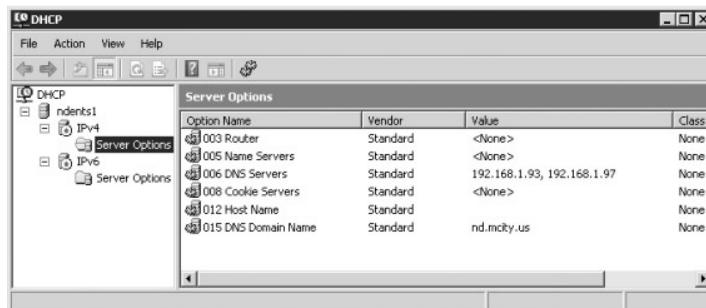


Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

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;
}
```

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

31

Configuração de uma máquina

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

Fundamentos de Redes de Comunicação - Cap 4 DHCP

32

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 albusqueiro {
    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