

Protocolo DHCP

- ❑ Características gerais
- ❑ Mensagens DHCP

DHCP: Características gerais

- ❑ Dynamic Host Configuration Protocol
- ❑ Definido nas RFCs 2131 e 2132
 - Criado com o objetivo de aprimorar o funcionamento dos protocolos RARP e BOOTP
- ❑ Utiliza UDP como protocolo de transporte
 - Cliente → Servidor: porta 67
 - Servidor → Cliente: porta 68

DHCP x RARP

- ❑ RARP não permite atribuição de endereços para hosts desconhecidos
- ❑ Servidor RARP precisa conhecer o MAC address de cada um dos clientes
- ❑ Na maioria dos casos o host requer outras informações além do endereço IP, como máscara de subrede, endereço de gateway e DNS

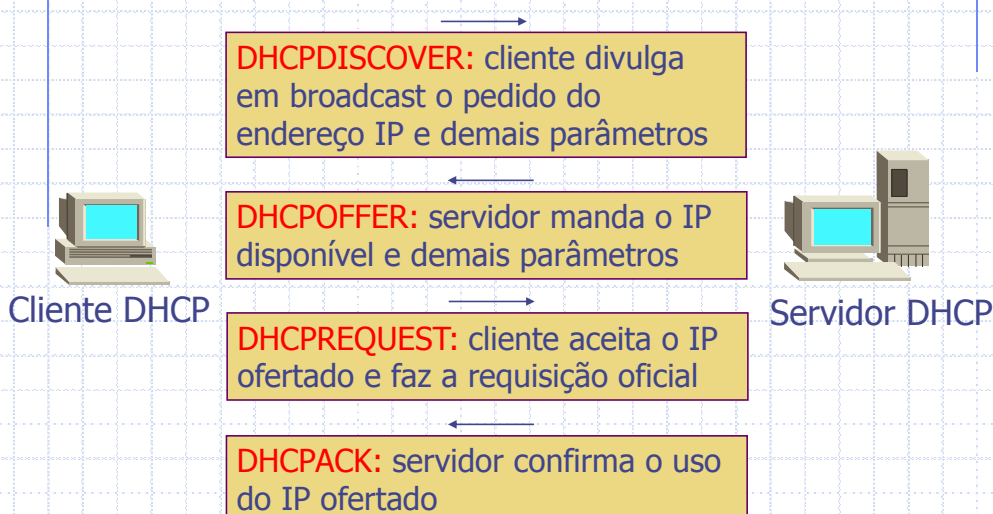
DHCP x BOOTP

- ❑ DHCP possibilita que um host obtenha um IP dinâmico, podendo utilizá-lo por um período finito de tempo, devendo renová-lo quando necessário.
 - Se endereço não está sendo usado por um host, é liberado para ser usado por outro cliente
- ❑ Toda a informação necessária para um host TCP/IP é oferecido pelo DHCP.

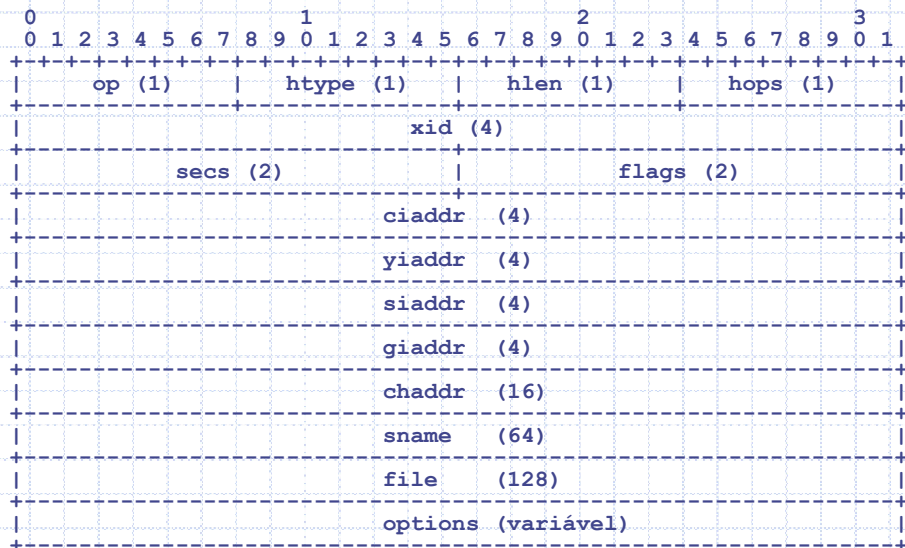
Tipos de atribuição de endereços

- ❑ **Automática:** servidor DHCP atribui um endereço IP permanente ao host
- ❑ **Manual:** O endereço IP do host é estabelecido pelo administrador da rede, o servidor DHCP apenas transmite este para o cliente
- ❑ **Dinâmica:** servidor atribui um endereço IP ao host por um intervalo de tempo limitado, chamado *lease period*

Funcionamento do DHCP



Formato da mensagem DHCP



Descrição da mensagem DHCP

- ❑ **op:** Tipo da mensagem
1 = BOOTREQUEST, 2 = BOOTREPLY
- ❑ **htype:** Tipo do endereço do hardware
1 = Ethernet, 6 = Redes IEEE 802, ...
- ❑ **hlen:** Tamanho do endereço de hardware, 6 bytes para Ethernet
- ❑ **hops:** Usado por relay agents
- ❑ **xid:** Identificação da transação, número aleatório gerado pelo cliente

Descrição da mensagem DHCP

- ❑ **secs:** Tempo em segundos desde o momento que o cliente adquiriu ou renovou o endereço

- ❑ **flags**

```

                                1 1 1 1 1 1
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
| B |                               Reservados                       |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
```

B: flag de BROADCAST. Usado para clientes que não podem receber IP unicast antes de configurar TCP/IP

Descrição da mensagem DHCP

- ❑ **ciaddr:** Endereço IP informado pelo cliente
- ❑ **yiaddr:** Endereço IP definido para ser usado pelo cliente
- ❑ **siaddr:** Endereço IP do servidor DHCP
- ❑ **giaddr:** Endereço IP do relay agent, caso esteja em uso
- ❑ **chaddr:** Endereço de hardware do cliente

Descrição da mensagem DHCP

- ❑ **sname:** Nome de host do servidor DHCP (opcional)
- ❑ **file:** Nome e diretório do arquivo de boot remoto, caso seja usado
- ❑ **options:** Opções DHCP a serem negociadas entre cliente e servidor, conforme descrito nos slides seguintes

Opções do DHCP

- ❑ Opções do DHCP possuem o mesmo formato das "extensões do vendedor" do BOOTP definidas na RFC 1497 e estão definidas na **RFC 2132**

- ❑ **Subnet Mask: 1**

- A opção máscara de subrede especifica a máscara de subrede a ser usada pelo cliente.
- O código para esta opção é 1, e seu tamanho é de 4 bytes.

Code Len Subnet Mask

```
+-----+-----+-----+-----+
|  1  |  4  | m1 | m2 | m3 | m4 |
+-----+-----+-----+-----+
```

- ❑ Se as opções de máscara de subrede e roteador são especificadas em um DHCP reply, a máscara de subrede DEVE vir primeiro.

Opções do DHCP

Router: 3

- A opção router especifica uma lista de endereços IP de roteadores na subrede do cliente.
- Roteadores devem ser listados em ordem de preferência.
- O código para esta opção é 3, e seu tamanho possui um mínimo de 4 bytes e deve ser múltiplo de 4.

| Code | Len | Endereço 1 | | | | Endereço 2 | | | |
|------|-----|------------|----|----|----|------------|----|-----|--|
| 3 | n | a1 | a2 | a3 | a4 | a1 | a2 | ... | |

Opções do DHCP

Domain Name Server: 6

- A opção Name Server especifica uma lista de endereços IP de servidores DNS disponíveis para o cliente.
- O código para esta opção é 6, e seu tamanho possui um mínimo de 4 bytes e deve ser múltiplo de 4.

| Code | Len | Endereço 1 | | | | Endereço 2 | | | |
|------|-----|------------|----|----|----|------------|----|-----|--|
| 6 | n | a1 | a2 | a3 | a4 | a1 | a2 | ... | |

Extensões DHCP

- Há um conjunto de opções específicas do DHCP, denominadas extensões DHCP
- **Request IP Address: 50**
 - Usada em uma mensagem DHCPDISCOVER para o cliente indicar um endereço IP específico que deseja utilizar.
 - O código para esta opção é 50, e seu tamanho é 4.

| Code | Len | Endereço IP | | | |
|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|
| +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ |
| 50 | 4 | a1 | a2 | a3 | a4 |
| +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ |

Extensões DHCP

- **DHCP Message Type: 53**
 - Esta opção é usada para definir o tipo da mensagem DHCP.
 - O código para esta opção é 53, e seu tamanho é 1.

| Code | Len | Type | Valor | Tipo da Mensagem |
|---------------------|-----|------|-------|------------------|
| +-----+-----+-----+ | | | ----- | ----- |
| 53 | 1 | 1-9 | 1 | DHCPDISCOVER |
| | | | 2 | DHCPOFFER |
| | | | 3 | DHCPREQUEST |
| | | | 4 | DHCPDECLINE |
| | | | 5 | DHCPACK |
| | | | 6 | DHCPNAK |
| | | | 7 | DHCPRELEASE |
| | | | 8 | DHCPINFORM |
| +-----+-----+-----+ | | | | |

Mensagens DHCP

- ❑ **DHCPDISCOVER:** Broadcast do cliente para localizar servidores disponíveis.
- ❑ **DHCPOFFER:** Servidor para cliente em resposta a um DHCPDISCOVER oferecendo os parâmetros de configuração.
- ❑ **DHCPREQUEST:** Cliente para servidores com o objetivo de (a) requisitar formalmente parâmetros ofertados por um servidor e implicitamente descartar aqueles oferecidos por todos os outros servidores, (b) confirmar endereços previamente alocados, como no caso de um reboot do sistema, ou (c) estender o aluguel de um endereço IP.
- ❑ **DHCPACK:** Servidor para cliente com parâmetros de configuração, incluindo endereços IP confirmados.

Mensagens DHCP

- ❑ **DHCPNAK:** Servidor para cliente, indicando ao cliente que o endereço proposto pelo cliente está equivocado (cliente deve ter mudado para uma nova subrede) ou aluguel do cliente expirou.
- ❑ **DHCPDECLINE:** Cliente para servidor indicando que o endereço IP já está em uso.
- ❑ **DHCPRELEASE:** Cliente para servidor liberando um endereço IP e cancelando qualquer aluguel associado a este.
- ❑ **DHCPINFORM:** Cliente para servidor, questionando somente por parâmetros de configuração local, pois o cliente já tem seu endereço IP configurado.

Protocolo DHCP

- ❑ Características gerais
- ❑ Mensagens DHCP

DHCP: Características gerais

- ❑ Dynamic Host Configuration Protocol
- ❑ Definido nas RFCs 2131 e 2132
 - Criado com o objetivo de aprimorar o funcionamento dos protocolos RARP e BOOTP
- ❑ Utiliza UDP como protocolo de transporte
 - Cliente → Servidor: porta 67
 - Servidor → Cliente: porta 68

DHCP x RARP

- ❑ RARP não permite atribuição de endereços para hosts desconhecidos
- ❑ Servidor RARP precisa conhecer o MAC address de cada um dos clientes
- ❑ Na maioria dos casos o host requer outras informações além do endereço IP, como máscara de subrede, endereço de gateway e DNS

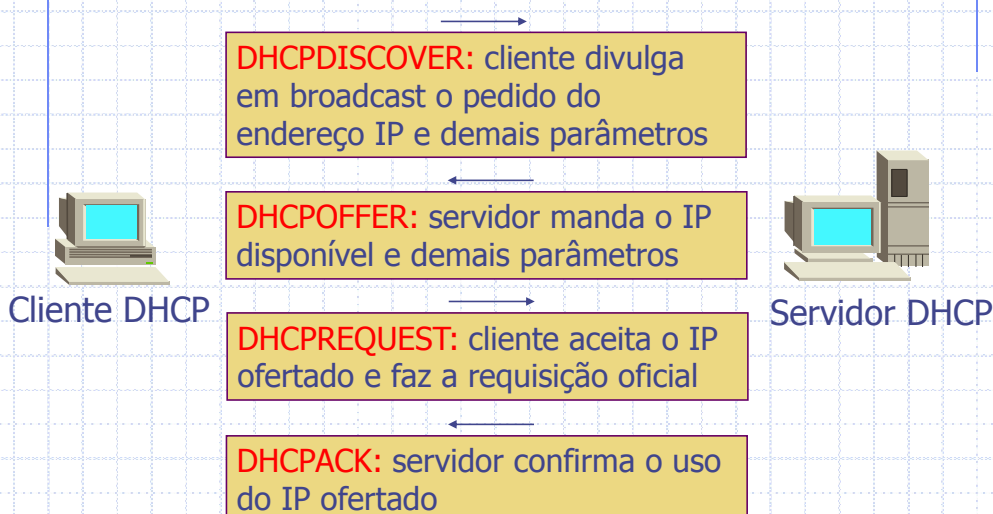
DHCP x BOOTP

- ❑ DHCP possibilita que um host obtenha um IP dinâmico, podendo utilizá-lo por um período finito de tempo, devendo renová-lo quando necessário.
 - Se endereço não está sendo usado por um host, é liberado para ser usado por outro cliente
- ❑ Toda a informação necessária para um host TCP/IP é oferecido pelo DHCP.

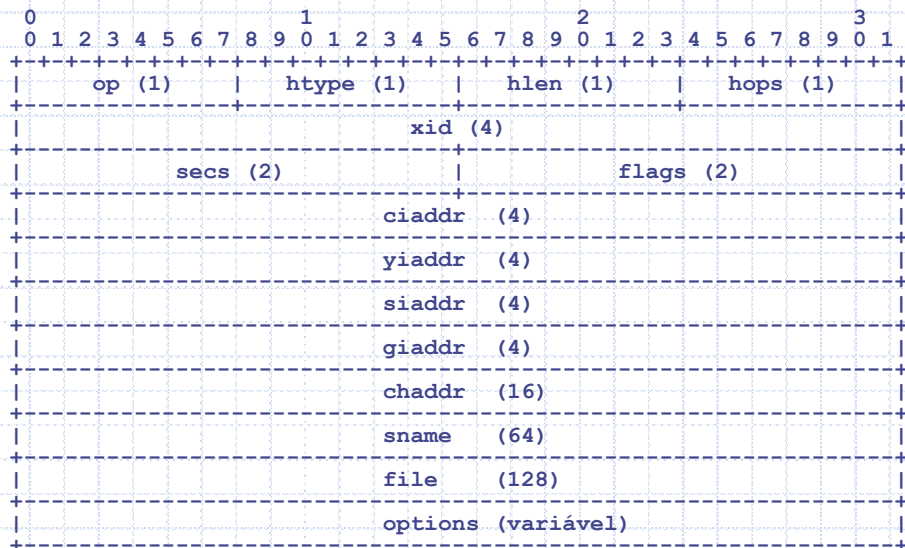
Tipos de atribuição de endereços

- ❑ **Automática:** servidor DHCP atribui um endereço IP permanente ao host
- ❑ **Manual:** O endereço IP do host é estabelecido pelo administrador da rede, o servidor DHCP apenas transmite este para o cliente
- ❑ **Dinâmica:** servidor atribui um endereço IP ao host por um intervalo de tempo limitado, chamado *lease period*

Funcionamento do DHCP



Formato da mensagem DHCP



Descrição da mensagem DHCP

- ❑ **op:** Tipo da mensagem
1 = BOOTREQUEST, 2 = BOOTREPLY
- ❑ **htype:** Tipo do endereço do hardware
1 = Ethernet, 6 = Redes IEEE 802, ...
- ❑ **hlen:** Tamanho do endereço de hardware, 6 bytes para Ethernet
- ❑ **hops:** Usado por relay agents
- ❑ **xid:** Identificação da transação, número aleatório gerado pelo cliente

Descrição da mensagem DHCP

- ❑ **secs:** Tempo em segundos desde o momento que o cliente adquiriu ou renovou o endereço

- ❑ **flags**

```

                                1 1 1 1 1 1
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
| B |           Reservados           |
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---
```

B: flag de BROADCAST. Usado para clientes que não podem receber IP unicast antes de configurar TCP/IP

Descrição da mensagem DHCP

- ❑ **ciaddr:** Endereço IP informado pelo cliente
- ❑ **yiaddr:** Endereço IP definido para ser usado pelo cliente
- ❑ **siaddr:** Endereço IP do servidor DHCP
- ❑ **giaddr:** Endereço IP do relay agent, caso esteja em uso
- ❑ **chaddr:** Endereço de hardware do cliente

Descrição da mensagem DHCP

- ❑ **sname:** Nome de host do servidor DHCP (opcional)
- ❑ **file:** Nome e diretório do arquivo de boot remoto, caso seja usado
- ❑ **options:** Opções DHCP a serem negociadas entre cliente e servidor, conforme descrito nos slides seguintes

Opções do DHCP

- ❑ Opções do DHCP possuem o mesmo formato das "extensões do vendedor" do BOOTP definidas na RFC 1497 e estão definidas na **RFC 2132**

- ❑ **Subnet Mask: 1**

- A opção máscara de subrede especifica a máscara de subrede a ser usada pelo cliente.
- O código para esta opção é 1, e seu tamanho é de 4 bytes.

Code Len Subnet Mask

```
+-----+-----+-----+-----+
|  1  |  4  | m1 | m2 | m3 | m4 |
+-----+-----+-----+-----+
```

- ❑ Se as opções de máscara de subrede e roteador são especificadas em um DHCP reply, a máscara de subrede DEVE vir primeiro.

Opções do DHCP

Router: 3

- A opção router especifica uma lista de endereços IP de roteadores na subrede do cliente.
- Roteadores devem ser listados em ordem de preferência.
- O código para esta opção é 3, e seu tamanho possui um mínimo de 4 bytes e deve ser múltiplo de 4.

| Code | Len | Endereço 1 | | | | Endereço 2 | | | |
|------|-----|------------|----|----|----|------------|----|-----|--|
| 3 | n | a1 | a2 | a3 | a4 | a1 | a2 | ... | |

Opções do DHCP

Domain Name Server: 6

- A opção Name Server especifica uma lista de endereços IP de servidores DNS disponíveis para o cliente.
- O código para esta opção é 6, e seu tamanho possui um mínimo de 4 bytes e deve ser múltiplo de 4.

| Code | Len | Endereço 1 | | | | Endereço 2 | | | |
|------|-----|------------|----|----|----|------------|----|-----|--|
| 6 | n | a1 | a2 | a3 | a4 | a1 | a2 | ... | |

Extensões DHCP

- Há um conjunto de opções específicas do DHCP, denominadas extensões DHCP
- **Request IP Address: 50**
 - Usada em uma mensagem DHCPDISCOVER para o cliente indicar um endereço IP específico que deseja utilizar.
 - O código para esta opção é 50, e seu tamanho é 4.

| Code | Len | Endereço IP | | | |
|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|
| +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ |
| 50 | 4 | a1 | a2 | a3 | a4 |
| +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ | +-----+ |

Extensões DHCP

- **DHCP Message Type: 53**
 - Esta opção é usada para definir o tipo da mensagem DHCP.
 - O código para esta opção é 53, e seu tamanho é 1.

| Code | Len | Type | Valor | Tipo da Mensagem |
|---------------------|-----|------|-------|------------------|
| +-----+-----+-----+ | | | ----- | ----- |
| 53 | 1 | 1-9 | 1 | DHCPDISCOVER |
| | | | 2 | DHCPOFFER |
| | | | 3 | DHCPREQUEST |
| | | | 4 | DHCPDECLINE |
| | | | 5 | DHCPACK |
| | | | 6 | DHCPNAK |
| | | | 7 | DHCPRELEASE |
| | | | 8 | DHCPINFORM |
| +-----+-----+-----+ | | | | |

Mensagens DHCP

- ❑ **DHCPDISCOVER:** Broadcast do cliente para localizar servidores disponíveis.
- ❑ **DHCPOFFER:** Servidor para cliente em resposta a um DHCPDISCOVER oferecendo os parâmetros de configuração.
- ❑ **DHCPREQUEST:** Cliente para servidores com o objetivo de (a) requisitar formalmente parâmetros ofertados por um servidor e implicitamente descartar aqueles oferecidos por todos os outros servidores, (b) confirmar endereços previamente alocados, como no caso de um reboot do sistema, ou (c) estender o aluguel de um endereço IP.
- ❑ **DHCPACK:** Servidor para cliente com parâmetros de configuração, incluindo endereços IP confirmados.

Mensagens DHCP

- ❑ **DHCPNAK:** Servidor para cliente, indicando ao cliente que o endereço proposto pelo cliente está equivocado (cliente deve ter mudado para uma nova subrede) ou aluguel do cliente expirou.
- ❑ **DHCPDECLINE:** Cliente para servidor indicando que o endereço IP já está em uso.
- ❑ **DHCPRELEASE:** Cliente para servidor liberando um endereço IP e cancelando qualquer aluguel associado a este.
- ❑ **DHCPINFORM:** Cliente para servidor, questionando somente por parâmetros de configuração local, pois o cliente já tem seu endereço IP configurado.