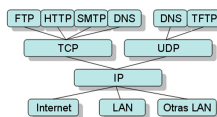
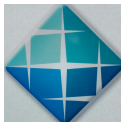


# Protocolos de Redes

## Aula 03

Evandro J.R. Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bacharelado em Ciência da Computação  
Estácio Teresina



# Sumário

1 DNS

2 DHCP

3 SNMP

4 FIM

# DNS

# DNS

## ■ DNS — *Domain Name System*

- Especificado em RFC 1034 (*Domain names - concepts and facilities*) e RFC 1035 (*Domain names - implementation and specification*), os quais formam o STD 13. É atualizado por quase 50 outros RFCs.
- É um banco de dados distribuído, executado em uma hierarquia de **servidores de DNS** e também um protocolo da camada de aplicação (o qual permite que hospedeiros consultem o banco de dados distribuído).
- Utiliza o UDP como protocolo da camada de transporte, na porta 53.
  - Após atualizações pode também utilizar o TCP na porta 53, ou outros Protocolos de Transporte em outras portas.
- É utilizado também pelos outros protocolos da camada de aplicação (isso mesmo, o HTTP, SMTP e FTP).

# DNS

- Três grandes componentes

# DNS

- Três grandes componentes
  - O **Espaço de Domínio de Nome** e **Registros de Recurso** (RR), os quais são especificações para um espaço de nome estruturado em árvore e dados associados com os nomes. Conceitualmente, cada nó e folha da árvore de nome de domínio nomeia um conjunto de informações, e operações de consulta são tentativas de extrair tipos específicos de informação de um conjunto em particular.

# DNS

## ■ Três grandes componentes

- O **Espaço de Domínio de Nome** e **Registros de Recurso** (RR), os quais são especificações para um espaço de nome estruturado em árvore e dados associados com os nomes. Conceitualmente, cada nó e folha da árvore de nome de domínio nomeia um conjunto de informações, e operações de consulta são tentativas de extrair tipos específicos de informação de um conjunto em particular.
- **Servidores de Nome**, que consistem em programas de servidores que possuem informação sobre a estrutura de árvore de domínio e informação de algum conjunto.

# DNS

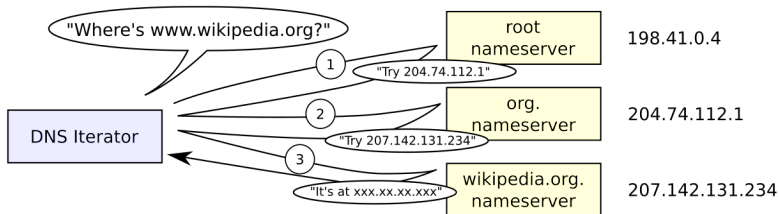
## ■ Três grandes componentes

- O **Espaço de Domínio de Nome** e **Registros de Recurso** (RR), os quais são especificações para um espaço de nome estruturado em árvore e dados associados com os nomes. Conceitualmente, cada nó e folha da árvore de nome de domínio nomeia um conjunto de informações, e operações de consulta são tentativas de extrair tipos específicos de informação de um conjunto em particular.
- **Servidores de Nome**, que consistem em programas de servidores que possuem informação sobre a estrutura de árvore de domínio e informação de algum conjunto.
- **Resolvedores** (*Resolvers*), os quais são programas que extraem informação dos Servidores de Nome em resposta a requisições do cliente.

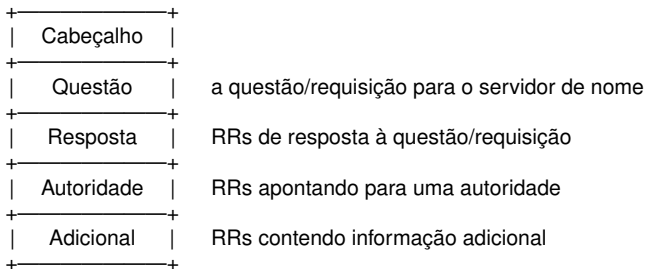


# Funcionamento Básico

- 1 A máquina do usuário executa o lado cliente do DNS.
- 2 O navegador extrai o nome da URL e passa para o cliente DNS.
- 3 O cliente DNS envia uma consulta com o nome do hospedeiro para um servidor DNS
  - 1 Se não tiver a resposta, o servidor hospedeiro pode consultar outros servidores.
- 4 O cliente DNS recebe uma resposta, incluindo o IP do hospedeiro.
- 5 Outras aplicações (e protocolos) podem utilizar o IP para abrir uma conexão TCP.

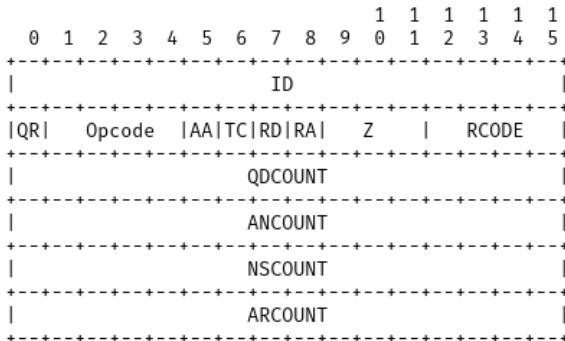


# Mensagem



# Mensagem

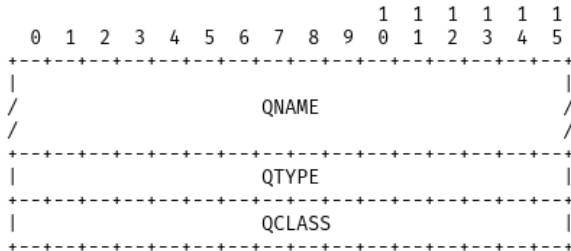
## Cabeçalho



Desafio: ver os detalhes no [RFC 1035](#).

# Mensagem

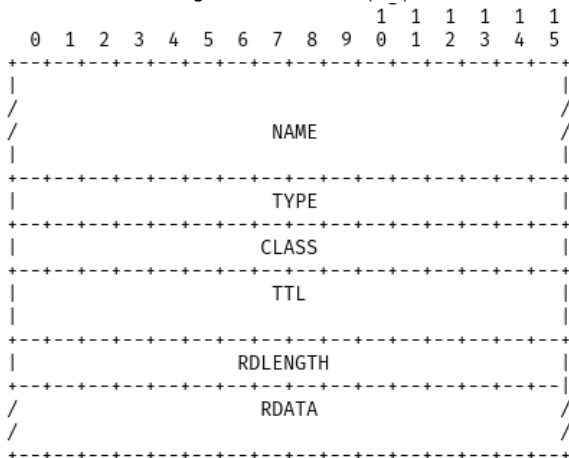
## Seção de Questão/Requisição



Desafio: ver os detalhes no [RFC 1035](#).

# Mensagem

## Registro de Recurso (RR)



Desafio: ver os detalhes no [RFC 1035](#).

## Outros serviços

- **Apelidos (*aliasing*)**: um hospedeiro pode ter um ou mais apelidos. Nesses casos até mesmo o **nome canônico** é difícil de decorar. O DNS pode fornecer o nome canônico associado a algum apelido, e também o IP.

## Outros serviços

- **Apelidos de servidor de correio:** imagine o email `aluno@estacio.com`; apesar de simples, o nome canônico do *estacio.com* pode ser mais complicado. O DNS também fornece o nome canônico e IP de um servidor de email.

## Outros serviços

- **Distribuição de carga:** alguns servidores são replicados, ou seja, o mesmo conteúdo está presente em mais de um servidor, cada um com seu IP. O DNS guarda o conjunto de IPs relacionado ao nome e passa para o cliente. No lado cliente o DNS faz um rodízio da ordem deles e, na prática, distribui a carga de requisições.



# Escalabilidade

- O DNS utiliza um grande número de servidores, organizados de maneira hierárquica, por isso, nenhum servidor terá, em si, todos os mapeamentos para todos os IPs.
- Três classes de servidores: raiz, de domínio de alto nível (*top-level domain* - TLD) e autoritativos.
- **Servidores Raiz:** 13 servidores (denominados de A a M), operados por 12 organizações independentes. Cada servidor destes pode ser um conjunto de servidores replicados (redundância).

# Escalabilidade

- O DNS utiliza um grande número de servidores, organizados de maneira hierárquica, por isso, nenhum servidor terá, em si, todos os mapeamentos para todos os IPs.
- Três classes de servidores: raiz, de domínio de alto nível (*top-level domain* - TLD) e autoritativos.
- **Servidores Raiz:** 13 servidores (denominados de A a M), operados por 12 organizações independentes. Cada servidor destes pode ser um conjunto de servidores replicados (redundância).
- **Servidores de Domínio de Alto Nível:** responsáveis por domínios como *com*, *org*, *net*, *edu*, *gov* e os de alto níveis de cada país, por exemplo *br*.

# Escalabilidade

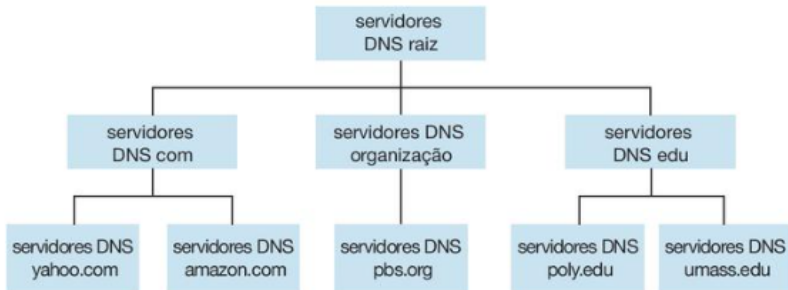
- O DNS utiliza um grande número de servidores, organizados de maneira hierárquica, por isso, nenhum servidor terá, em si, todos os mapeamentos para todos os IPs.
- Três classes de servidores: raiz, de domínio de alto nível (*top-level domain* - TLD) e autoritativos.
- **Servidores Raiz:** 13 servidores (denominados de A a M), operados por 12 organizações independentes. Cada servidor destes pode ser um conjunto de servidores replicados (redundância).
- **Servidores de Domínio de Alto Nível:** responsáveis por domínios como *com*, *org*, *net*, *edu*, *gov* e os de alto níveis de cada país, por exemplo *br*.
- **Servidores Autoritativos:** servidores de organizações (universidades e empresas de grande porte) que possuem hospedeiros que podem ser acessados publicamente.

# Escalabilidade

- O DNS utiliza um grande número de servidores, organizados de maneira hierárquica, por isso, nenhum servidor terá, em si, todos os mapeamentos para todos os IPs.
- Três classes de servidores: raiz, de domínio de alto nível (*top-level domain* - TLD) e autoritativos.
- **Servidores Raiz:** 13 servidores (denominados de A a M), operados por 12 organizações independentes. Cada servidor destes pode ser um conjunto de servidores replicados (redundância).
- **Servidores de Domínio de Alto Nível:** responsáveis por domínios como *com*, *org*, *net*, *edu*, *gov* e os de alto níveis de cada país, por exemplo *br*.
- **Servidores Autoritativos:** servidores de organizações (universidades e empresas de grande porte) que possuem hospedeiros que podem ser acessados publicamente.
- Ainda existem também os servidores locais, os quais não fazem parte, estritamente, da hierarquia.

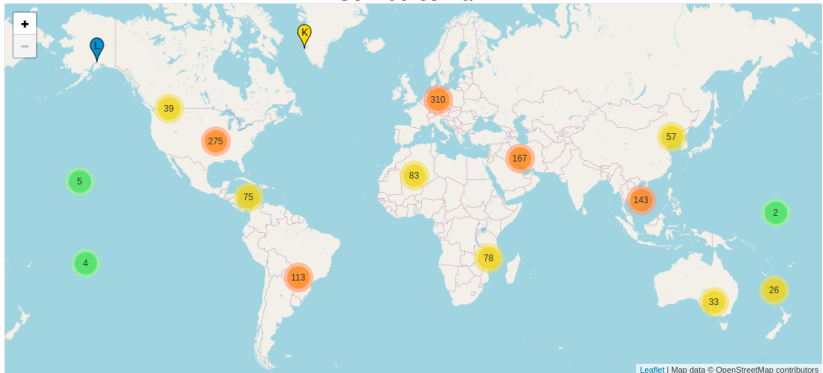
# Escalabilidade

## PARTE DA HIERARQUIA DE SERVIDORES DNS



# Escalabilidade

## Servidores Raiz



# DHCP

# DHCP

- **DHCP** — *Dynamic Host Configuration Protocol*
  - Foi primeiro especificado em RFC 1531. Substituído posteriormente pelo RFC 1541, o qual foi tornado obsoleto pelo RFC 2131. Sua versão para o IPv6 foi primeiramente especificada em RFC 3315, o qual foi tornado obsoleto pelo RFC 8415.
- Protocolo da Camada de Aplicação (cliente-servidor) desenvolvido para permitir a alocação de endereços IP a um cliente de uma rede de forma estática ou dinâmica.



# DHCP

- Alocação estática de endereços
  - O servidor DHCP possui um banco de dados que mapeia estaticamente endereços físicos a endereços IP.
  - A vinculação entre um cliente e um endereço IP é predeterminada.
- Alocação dinâmica de endereços

# DHCP

- Alocação estática de endereços
  
- Alocação dinâmica de endereços
  - O DHCP apresenta um segunda banco de dados com um conjunto/lista (*pool*) de endereços IP disponíveis.
  - Quando um cliente DHCP solicita um entedeço temporário, o servidor verifica o *pool* de IPs disponíveis (não utilizados) e atribui um endereço IP por um período negociável.
  - Quando o período expira, o cliente tem de parar de usar o endereço ou renovar a locação. O servidor tem a opção de concordar ou não com a renovação.

# DHCP

- Alocação estática de endereços
- Alocação dinâmica de endereços
- Quando um cliente DHCP envia uma solicitação a um servidor DHCP, o servidor verifica primeiro seu banco de dados estático. Se não existir uma entrada com o endereço permanente do cliente, o servidor seleciona um endereço disponível no *pool*.

## Funcionamento básico

- Para um novo cliente, o protocolo DHCP é um processo de quatro etapas

# Funcionamento básico

- Para um novo cliente, o protocolo DHCP é um processo de quatro etapas
  - 1 **Descoberta do servidor:** o cliente envia uma *mensagem de descoberta* multicast (ou seja, para todos o endereços da rede) para o IP 255.255.255.255, informando o endereço 0.0.0.0. A mensagem é enviada pela porta 67 e transportada via UDP.

# Funcionamento básico

- Para um novo cliente, o protocolo DHCP é um processo de quatro etapas

- 2 **Oferta(s) dos servidores:** um servidor que recebe uma mensagem de descoberta responde ao cliente com uma *mensagem de oferta*, transmitida por difusão (ou seja, IP de destino: 255.255.255.255) a todos os nós presentes na sub-rede. Como diversos servidores DHCP podem estar presentes, o cliente pode se dar ao luxo de escolher. Cada mensagem de oferta do servidor contém o ID de transação da mensagem de descoberta recebida, o endereço IP proposto para o cliente, a máscara de rede e o tempo de concessão do endereço.

# Funcionamento básico

- Para um novo cliente, o protocolo DHCP é um processo de quatro etapas

- 3 **Solicitação DHCP:** o cliente recém-chegado escolherá dentre uma ou mais ofertas e responderá à oferta selecionada com uma *mensagem de solicitação DHCP*, repetindo os parâmetros de configuração.

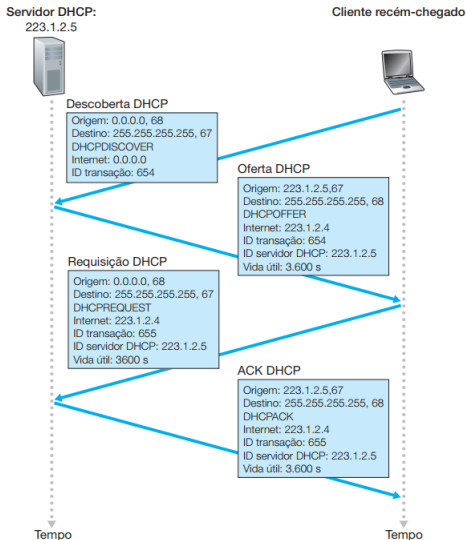
# Funcionamento básico

- Para um novo cliente, o protocolo DHCP é um processo de quatro etapas

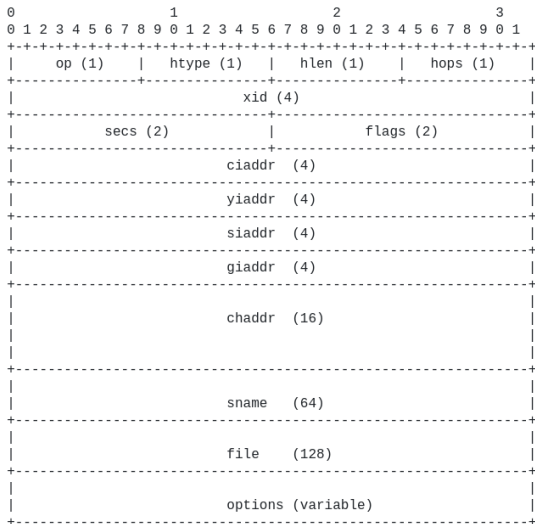
- 3 **Solicitação DHCP:** o cliente recém-chegado escolherá dentre uma ou mais ofertas e responderá à oferta selecionada com uma *mensagem de solicitação DHCP*, repetindo os parâmetros de configuração.
- 4 **DHCP ACK:** o servidor responde com uma *mensagem DHCP ACK*, confirmando os parâmetros requisitados.



# Funcionamento básico



# Mensagem DHCP



# Mensagem DHCP

Campo	#Octetos	Descrição
op	1	Código de operação da mensagem / tipo da mensagem.
htype	1	Tipo de endereço do hardware. Ex.: '1' = 10mb ethernet.
hlen	1	Comprimento do endereço do hardware. Ex.: '6' = 10mb ethernet.
hops	1	Cliente configura para zero, opcionalmente usado por agentes de repetição.
xid	4	ID da transação, um número aleatório escolhido pelo cliente, usado para associar mensagens e respostas entre o cliente e o servidor.
secs	2	Preenchido pelo cliente. Quantidade de segundos decorridos desde o início de aquisição de endereço ou processo de renovação.
flags	2	Flags.
ciaddr	4	Endereço IP do cliente. Preenchido somente se o cliente está no estado vinculado (BIND), renovação (RENEW) ou revinculação (REBINDING) e pode responder requisições ARP.
yiaddr	4	Seu ( <i>your</i> ) endereço IP (cliente).
siaddr	4	Endereço IP do próximo servidor para usar no <i>bootstrap</i> . Retornado no DHCPOFFER e DHCPACK pelo servidor.
giaddr	4	Endereço IP do agente de repetição, usado no endereçamento estático.
chaddr	16	Endereço de hardware do cliente.
sname	64	Nome do servidor. Opcional.
file	128	Nome do <i>boot file</i> , String terminada em nulo; nome "genérico" ou <i>null</i> em DHCPDISCOVER, ou caminho de diretório válido em DHCPOFFER.
options	var	Campo de parâmetros opcionais.

# SNMP

# SNMP

- **SNMP** — *Simple Network Management Protocol*
  - RFCs de referência
- É um framework para o gerenciamento de dispositivos de rede em uma internet que utiliza o conjunto de protocolos TCP/IP.
- Fornece um conjunto de operações fundamentais para monitoramento e manutenção de uma internet.
- Protocolo da Camada de Aplicação no qual um pequeno número de estações-gerente controlam um conjunto de agentes.

# Gerentes e Agentes

- O gerenciamento por meio do SNMP se fundamenta em três conceitos básicos:
  - 1 Um gerente monitora o estado de um agente solicitando informações que refletem o comportamento do agente.
  - 2 Um gerente força um agente a realizar uma tarefa reinicializando valores no banco de dados do agente.
  - 3 Um agente contribui para o processo de gerenciamento alertando (mensagem **trap**) o gerente sobre uma situação anormal.

# Componentes do Gerenciamento

- Para realizar suas tarefas de gerenciamento, o SNMP usa dois outros protocolos auxiliares: **SMI** (*Structure of Management Information*) e **MIB** (*Management Information Base*).
- Papel do SNMP
  - Define o formato dos pacotes trocados entre um gerente e um agente.
  - Lê e altera o estado (valores) dos objetos (variáveis) por intermédio de pacotes SNMP.

# Componentes do Gerenciamento

- Para realizar suas tarefas de gerenciamento, o SNMP usa dois outros protocolos auxiliares: **SMI** (*Structure of Management Information*) e **MIB** (*Management Information Base*).
- Papel do SMI
  - Define as regras de atribuição de nomes a objetos, estabelece tipos de objeto (inclusive sua abrangência e comprimento) e mostra como codificar objetos e valores.



# Componentes do Gerenciamento

- Para realizar suas tarefas de gerenciamento, o SNMP usa dois outros protocolos auxiliares: **SMI** (*Structure of Management Information*) e **MIB** (*Management Information Base*).
- Papel da MIB
  - Cria um conjunto de objetos com nomes, tipos e relações entre si para uma entidade a ser gerenciada.

# SNMP

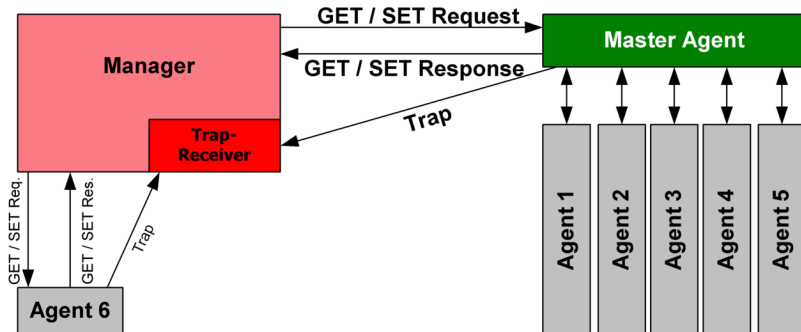


Figura: Diagrama de princípios de comunicação do SNMP

FIM