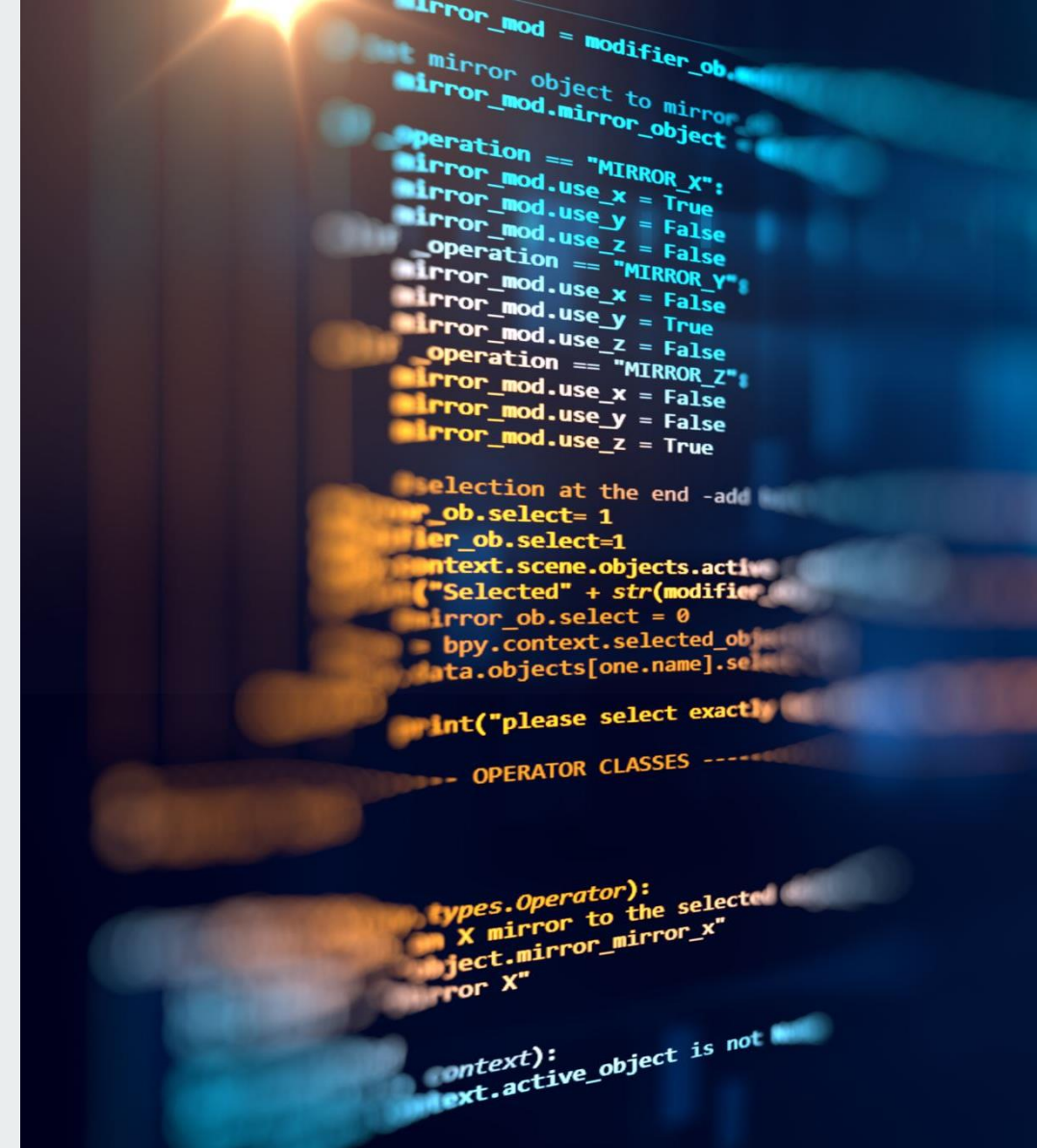


Introdução a Redes de Computadores II

Prof. Me. Rodrigo Brito Battilana



Roteiro

- Hardwares e periféricos
 - Hubs
 - Switches
 - Roteadores
 - Access Points
 - Servidores
- Cálculo de Subredes
 - Padrões
 - Classes

Roteiro

- Notação CIDR
- Roteamento
 - Configuração de Roteadores
 - Configuração de Rotas
- Serviços DHCP e DNS
- Referências

Hardware e periféricos

- Hubs
 - Hubs são dispositivos que possuem uma capacidade de realizar múltiplas conexões com diversos equipamentos simultaneamente.
 - Os Hubs possuem várias portas, permitem conectar em média até 8 computadores de uma mesma rede.

Hardware e periféricos

- Hubs não possuem propriedades de gerenciamento, nem de controle de conexões.
- Todos os pacotes de redes enviados pelo Hub, são enviados via broadcast, ou seja, todos os computadores recebem estes pacotes, mesmo que não sejam o destinatário.



Hardware e periféricos

- Switches
 - São dispositivos de rede que permitem uma conexão de vários computadores.
 - Também são chamados de comutadores.
 - Possuem capacidade de conectar 24 a 48 máquinas de uma mesma rede.

Hardware e periféricos

- Os switches são capazes de gerenciar conexões.
- Podem ser de camada 2 ou 3 (L2 ou L3)
- Existe gerenciamento do controle de fluxo entre os dispositivos.



Hardware e periféricos

- Roteadores
 - São dispositivos para interconectar redes distintas.
 - Possuem poucas portas
 - Alto fluxo de dados.
 - Permite gerenciar suas configurações.
 - Todos operam na camada 3 (Rede).



Hardware e periféricos

- Access Points
 - São dispositivos que trabalham como pontos de acesso na rede sem fio.
 - Possuem gerenciamento.
 - Alto fluxo de dados.
 - Podem ser ligados somente com o cabo de rede (PoE).



Hardware e periféricos

- Servidores
 - São dispositivos (máquinas) que possuem a finalidade de oferecer serviços ao clientes de uma ou mais redes.
 - Possuem características semelhantes aos computadores, porém seu poder computacional é muito superior.
 - Trabalham com diversos dispositivos (placas de rede, fontes, múltiplos processadores, memórias, HDs e etc).

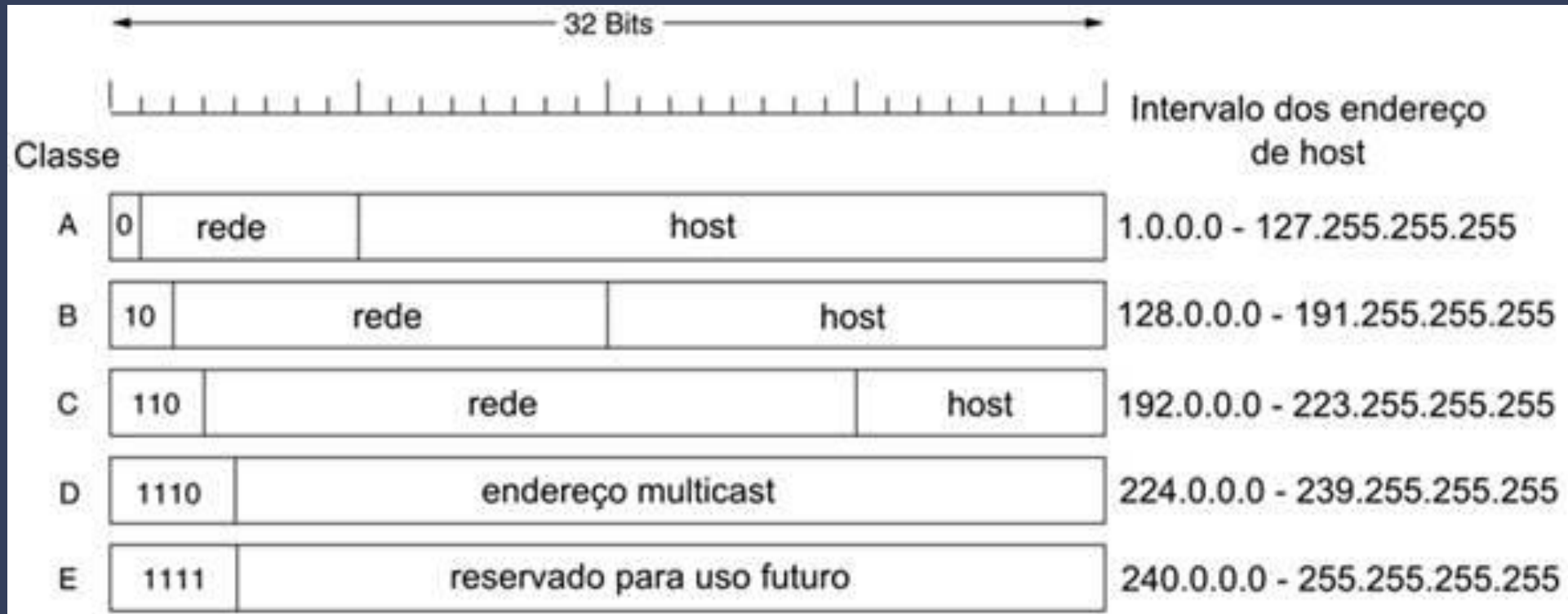
The top of the slide features a decorative header with a dark blue background. It contains several overlapping semi-circular shapes in a slightly lighter shade of blue. Some of these shapes are filled with concentric dotted lines, while others are solid or have thin concentric arcs.

Cálculo de Subredes

Introdução

- Na internet cada host possui um endereço que o identifica.
- Uma máquina nunca pode ter o mesmo endereço que uma outra.
- Todos os endereços IP possuem 32 bits e são utilizados nos campos de Source Address e Destination Address dos pacotes IP.
- Existem 5 classes de endereços IP.
 - Classe A
 - Classe B
 - Classe C
 - Classe D
 - Classe E

Introdução



Fonte: teleco.com.br

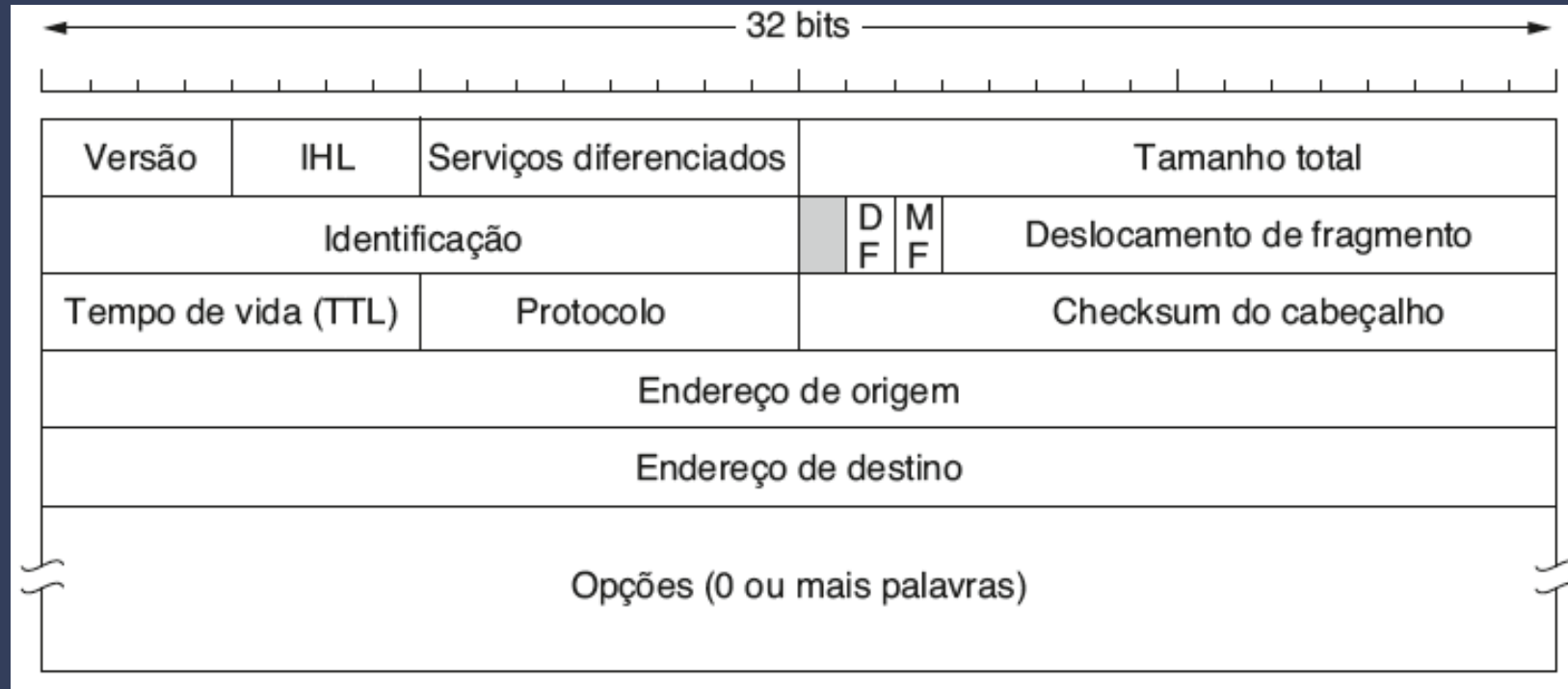
Introdução

- Os formatos de classes A permitem até 128 redes com 16 milhões hosts cada.
- Os formatos de classes B permitem até 16.384 redes com 64 mil hosts cada.
- Os formatos de classes C permitem até 2 milhões de redes com 256 hosts cada.
- A classe D é uma rede de multidifusão, que permite que um datagrama possa ser direcionado a vários hosts.
- Endereços 1111 são reservados para uso futuro.

Introdução

- Os números de rede são atribuídos pela ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)
- Em geral endereços de redes são escritos notação decimal com pontos.
- Por exemplo o endereço hexadecimal C0290614 é escrito como 192.41.6.20.
- O endereço mais baixo é o 0.0.0.0
- O endereço mais alto é o 255.255.255.255

O cabeçalho IPv4 (Internet Protocol).



Fonte: Tananbaum, Wetherall (2011)

Endereçamento IPv4

- Um endereço IP está tecnicamente associado com uma interface.
- Cada endereço IP tem comprimento de 32 bits (equivalente a 4 bytes).
- Portanto, há um total de 2^{32} endereços IP possíveis.
- Fazendo uma aproximação de 2^{10} por 10^3 , é fácil ver que há cerca de 4 bilhões de endereços IP possíveis.

Endereçamento IPv4

Existem endereços IP especiais tais como:

- Endereços de rede:

Ex: 192.168.0.0 – indica uma rede (não pode ser usado pra hosts)

- Endereços de Broadcast:

Ex: 192.168.0.255 – indica todos os hosts de uma determinada rede (não pode ser usado para hosts)

Obs: O endereço broadcast é sempre o último endereço de uma rede.

Endereço de loopback:

Ex: 127.0.0.1 – Trata-se da própria interface de rede

Sub-redes

- Todos os hosts devem possuir um endereço em uma determinada rede.
- Existem problemas quando a rede se torna grande demais.
- Quando um pacote entra no roteador principal, como este sabe para onde enviar o pacote?
- Como resolver o problema?

Sub-redes

- Para se implementar a divisão de sub-redes é necessário utilizar uma máscara de sub rede.
- Para explicar o funcionamento da sub rede, é preciso entender que em um roteador, existem entradas na tabela de roteamento, que se referem às diversas redes as quais ele esteja conectado.
- Podem existir mais de um roteador que interconecta mais de uma sub rede, o que não impede dos pacotes serem enviados a hosts de sub-redes distintas.

Calculando um endereço IP

- Para se calcular um endereço IP precisamos:

Escolher uma determinada classe de endereços a ser trabalhada.

Identificar a máscara de sub-rede para identificar os endereços de rede e de host.

Exemplo: Como saber se os endereços estão em uma mesma rede?

192.168.0.1

192.168.1.1

Calculando um endereço IP

- Não é possível saber somente olhando endereços, mas para descobrir é necessário saber qual é a máscara de rede.

Ex:

192.168.0.1 – 255.255.255.0

- Analisando a máscara de sub rede:

255 significa que todos os bits para o octeto estão ligados

11111111.11111111.11111111.00000000

Calculando um endereço IP

- São divididos os endereços de sub-rede em 4 blocos de 8.
- Cada bloco ativado com um número 1 significa que está sendo utilizado como endereço de rede.
- Cada bloco com um número 0 significa que está livre e pode ser utilizado para identificar um host na rede.

Ex: 192.168.0.1 – 255.255.255.0

Possui 1 bloco com 8 zeros (0): 00000000

Cada bit é elevado a potencia de base 2, quando ativado.

Portanto para esta sub-rede podemos ter apenas 256

- 255.255.255.0

00000000

00000000

$2^2 = 4$

1 end - rede (não host)

1 end é broadcast (não host)

2 endereços de máquina

$4 - 2 = 2$

255.255.255.0

$2^n - 2 = \text{end. Máquinas (hosts)}$

1 end - rede

1 end - broadcast

Calculando um endereço IP

Ex: 192.168.1.1 – 255.255.255.0

Possui 1 bloco com 8 zeros (0): 00000000

Cada bit é elevado a potencia de base 2, quando ativado.

Portanto para esta sub-rede podemos ter apenas 256

- Então conforme verificado, os endereços 192.168.0.1 e 192.168.1.1 estão em redes diferentes

Qual é o endereço de broadcast para as redes:

192.168.0.0:

192.168.1.0:

Ex: Calculando a quantidade de hosts, de subredes e endereço broadcast para:

192.168.0.0

255 . 255 . 255 . 0

Endereços de máquina:

Endereço broadcast:

Ex: Calculando o endereço de rede, quantidade de subredes e endereço broadcast para:

host: 192.168.100.20

máscara: 255 . 255 . 254 . 0

Endereços de máquina:

Endereço broadcast:



Host: 10.0.0.1

Máscara: 255.255.255.192

Quantos hosts:

Quantas subredes:

Broadcast:

CIDR

- O formato CIDR (Classless Interdomain Routing), que está descrito na RFC 1519, tem como função alocar os endereços IP restantes em blocos de tamanho variável.
- Por exemplo se um escritório precisar apenas de 150 endereços, ele receberá um bloco com 256.
- Exemplo da notação CIDR

Seja um endereço de rede Classe B: 172.16.0.0

Máscara de sub-rede será 255.255.0.0

Podemos escrever esta mesma rede como 172.16.0.0/16

CIDR

- Seja um endereço de rede Classe C: 192.168.0.0

Máscara de sub-rede será 255.255.255.0

Podemos escrever esta mesma rede como 192.168.0.0/24

- Como chegar aos valores da representação CIDR?

CIDR

- Seja um endereço de rede Classe C: 192.168.0.0

Máscara de sub-rede será 255.255.255.0

Podemos escrever esta mesma rede como 192.168.0.0/24

- Como chegar aos valores da representação CIDR?

Basta verificar quantos octetos estão sendo utilizados para a rede.

Ex:

255.255.0.0 - 2 octetos = 16

255.255.255.0 - 3 octetos = 24

Ex: Dado um endereço 192.168.0.0/26, calcule a quantidade de hosts e subredes.

1) Calcule a rede, a quantidade de hosts e o broadcast escrever o formato CIDR

a) Host: 10.10.0.1 máscara 255.255.128.0

b) Host: 172.16.0.254 máscara 255.255.255.0

2) Calcule a quantidade de hosts, o broadcast e a máscara de subrede

a) Rede: 192.168.0.0/25

b) Rede: 172.16.0.0/15

c) Rede: 10.0.0.0/29

1) Calcule a rede, a quantidade de hosts e o broadcast escrever o formato CIDR

a) Host: 10.10.0.1 máscara 255.255.128.0

1) Calcule a rede, a quantidade de hosts e o broadcast escrever o formato CIDR

b) Host: 172.16.0.254 máscara 255.255.255.0

2) Calcule a quantidade de hosts, o broadcast e a máscara de subrede

a) Rede: 192.168.0.0/25

2) Calcule a quantidade de hosts, o broadcast e a máscara de subrede

b) Rede: 172.16.0.0/15

2) Calcule a quantidade de hosts, o broadcast e a máscara de subrede

c) Rede: 10.0.0.0/29

The top of the slide features a decorative header with a dark blue background. It contains several overlapping semi-circular shapes in a slightly lighter shade of blue. Some of these shapes are filled with concentric dotted lines, while others are solid or have concentric solid lines.

Roteamento e Redes

Roteamento e redes

- As configurações de roteamento permitem que redes distintas possam se comunicar.
- Para que 2 redes distintas possam se comunicar, é necessário que exista um roteador.
- As configurações do roteador podem variar de acordo com a implementação e arquitetura desejada.

Roteamento e redes

- Quando a rede possui mais 2 roteadores, é necessário informar a rota padrão que irá interconectar redes distintas.
- Geralmente cada roteador trabalha com 2 ou até 3 redes distintas, dependendo da configuração.
- Quanto maior o número de redes em um roteador, mais rotas deverão ser acrescentadas para redes que não estejam presentes neste mesmo roteador.

The header features a dark blue background with a series of overlapping semi-circular shapes. Each semi-circle is filled with a different pattern: some have concentric lines, some have a dotted pattern, and some are solid dark blue.

Servidores DHCP e DNS

Introdução ao DHCP

- O servidor DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) é projetado para oferecer todos os parâmetros de configuração do TCP/IP aos seus clientes.
- As vantagens de se configurar os endereços ip dinamicamente são:

Existem 2 versões do DHCP

- DHCPv4
- DHCPv6

Configuração do DHCP

- O DHCP opera da seguinte maneira:

Primeiramente é enviado um pacote para rede todo para descobrir quem é o servidor DHCP (DHCP Discover).

Depois o Servidor DHCP responde com um pacote (DHCP OFFER)

O cliente requisita um endereço (DHCP REQUEST)

O servidor atribui uma concessão do endereço (DHCP ACK)

Servidor DHCP

- O servidor DHCP é responsável por entregar configurações via rede.
- As configurações podem ser:
 - Endereços IP
 - Máscara de subredes
 - Configuração de roteadores de rede (gateway)
 - Endereços de servidores DNS
 - Etc...

Introdução ao DNS

- O servidor DNS (Domain Name Server) é o servidor responsável por resolver os nomes de máquinas em uma rede.
- Principal função: resolver nomes em IP e IP em nomes
 - resolução direta (forward): NOME -> IP
 - resolução reversa (reverse): IP -> NOME

Introdução ao DNS

- Antigamente a resolução de nomes era feita usando um arquivo local conhecido como:

/etc/hosts

Grande problema!

- Para muitas máquinas não é possível fazer um gerenciamento rápido e alterar as configurações deveriam ser máquina a máquina.

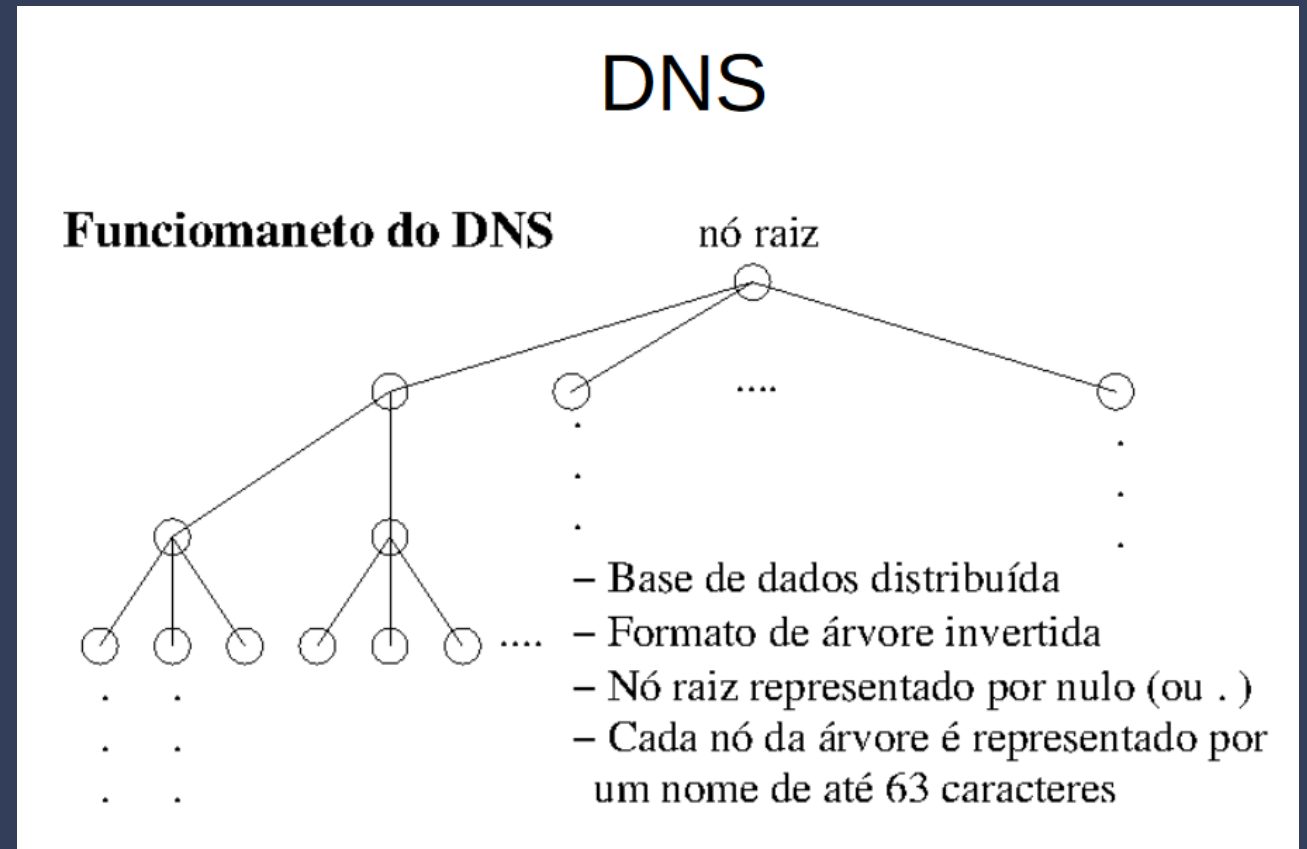
Introdução ao DNS

- O servidor DNS veio para resolver este problema.
- O funcionamento da estrutura para resolução de nomes é feita da seguinte maneira:

1 - começa sempre pelo nó raiz

2 - busca por um domínio ou subdomínio na qual exista a máquina ou um servidor que conheça o próximo endereço.

- As buscas são feitas de forma recursiva.



Introdução ao DNS

- Como saber qual é o endereço por onde começar?
- A busca sempre começa por um servidor raiz.
- Existem no total 13 servidores raízes (root servers) e cada um deles possui várias réplicas com os endereços uns dos outros.

```
c.root-servers.net.  
d.root-servers.net.  
e.root-servers.net.  
f.root-servers.net.  
g.root-servers.net.  
h.root-servers.net.  
i.root-servers.net.
```

```
j.root-servers.net.  
k.root-servers.net.  
l.root-servers.net.  
m.root-servers.net.  
a.root-servers.net.  
b.root-servers.net.
```

Referências