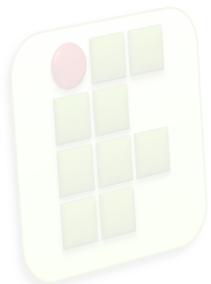


**Instituto Federal de Educação,  
Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul  
Campus Currais Novos**

# **Redes de Computadores e Aplicações**

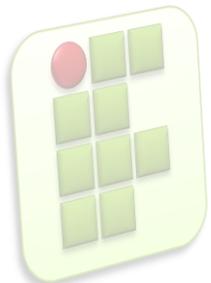
**Aula 46 - Camada de Aplicação  
Protocolo DNS**

**Prof. Diego Pereira <[diego.pereira@ifrn.edu.br](mailto:diego.pereira@ifrn.edu.br)>**



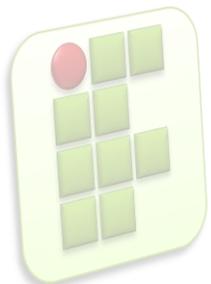
# Objetivo

- Apresentar os conceitos do Sistema de Nomes de Domínio (DNS)
  - Características
  - Espaço de nomes
  - Delegação de autoridade
  - Tipos de informação
  - Tipos de servidores
  - Tipos de requisição
  - Tipos de respostas
  - Mecanismo de cache



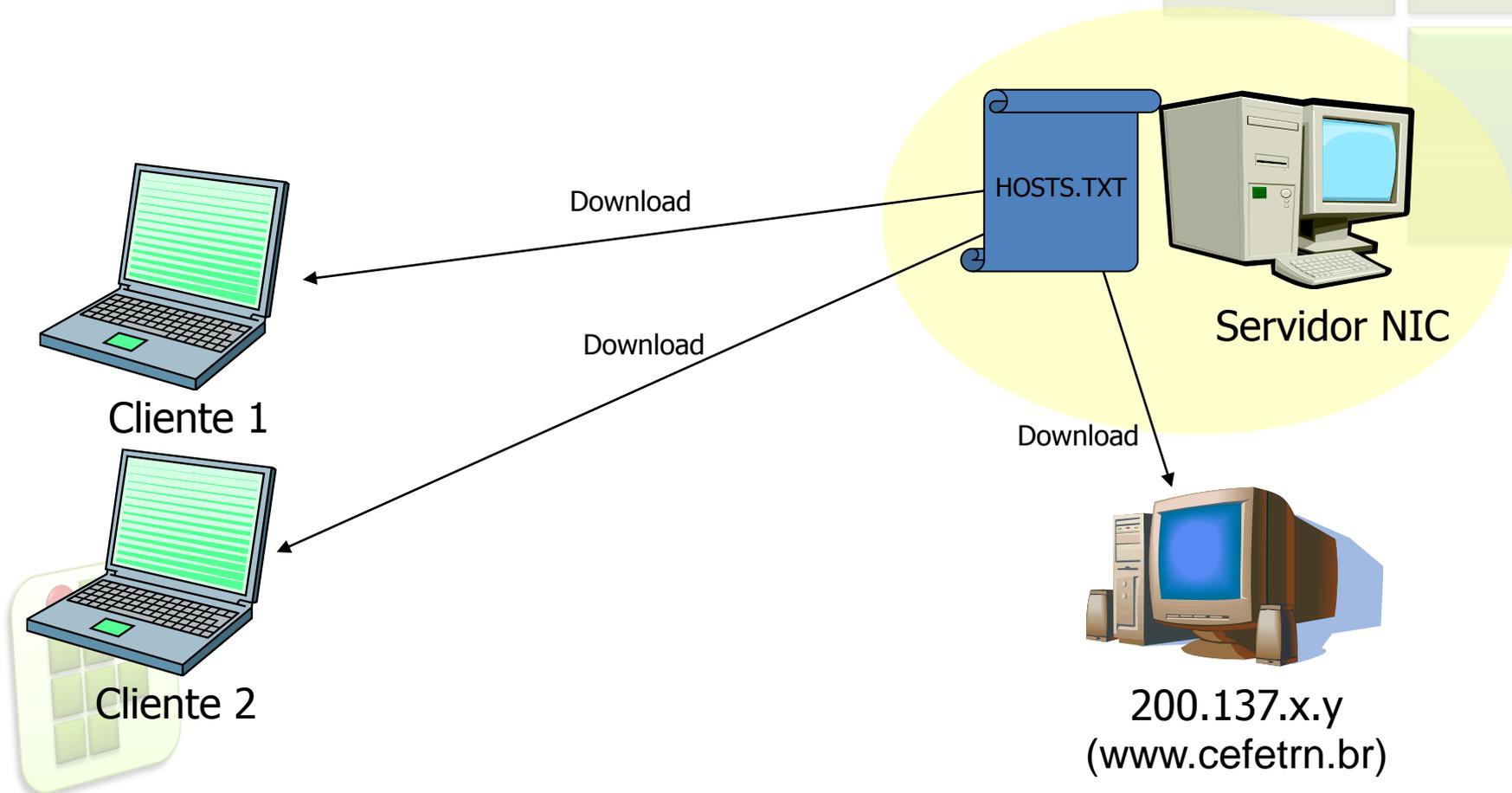
# Contextualização

- Nós, seres humanos, estamos acostumados e assimilamos de forma mais fácil nomes do que números.
- O que seria de nós sem a lista telefônica, o 102 (auxílio a lista) ou a agenda dos celulares?
- Na internet, os sistemas se comunicam também através de números (Endereços IP), mas nós os conhecemos pelos nomes, como por exemplo: [www.cefetrn.br](http://www.cefetrn.br).



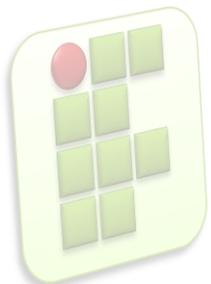
# Introdução

- Resolução de nomes baseado no arquivo HOSTS.TXT



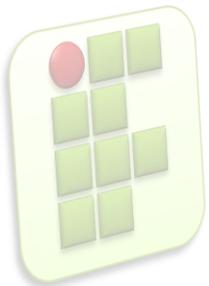
# Introdução

- Problemas da abordagem inicial
  - Colisões de nomes;
  - Inconsistências;
  - Sobrecarga de rede.

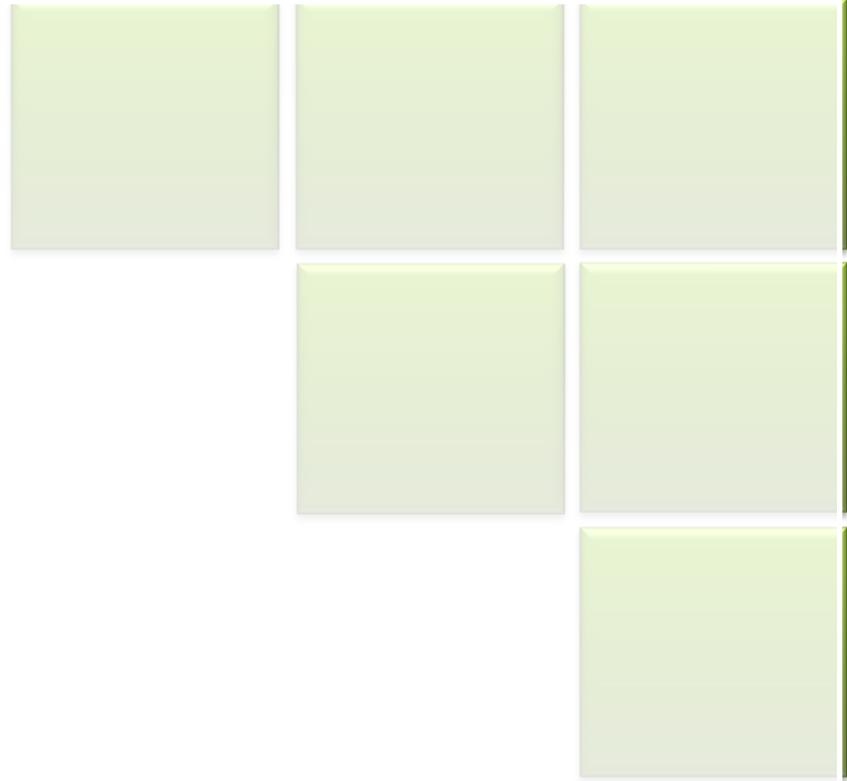


# Introdução

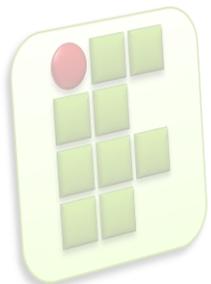
- Camada de aplicação
  - Usa os serviços da camada de transporte para permitir a comunicação entre os processos de aplicação
    - Serviço de datagramas
    - Serviço de circuito virtual
  - O desenvolvedor da aplicação deve seleccionar o serviço de transporte a ser adotado
  - Serviço de transporte sem conexão
    - Utiliza o protocolo UDP
  - Serviço de transporte com conexão
    - Utiliza o protocolo TCP



# Introdução



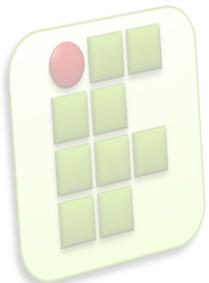
- DNS (**D**omain **N**ame **S**ystem))
  - Arquitetura Cliente-Servidor
  - Desenvolvido em 1984
    - Descrito pelas RFCs 882 e 883
  - Redefinição em 1987
    - RFCs 1034 e 1035
  - Define um Banco de dados distribuído
  - Estrutura da base em árvore
    - Os domínios são representados dentro de uma hierarquia
    - O nó mais alto dessa hierarquia é o **Raiz** representado por "."



# DNS (Domain Name System)

## ■ Características

- Implementa o serviço de nomes da arquitetura TCP/IP
- Implementado em um conjunto hierárquico e geograficamente distribuído de servidores de nomes
- Provê um esquema para atribuir nomes únicos às estações
- Especifica um mecanismo de mapeamento automático de nomes de estações para seus respectivos endereços IP
- Utiliza os serviços de transporte
  - Sem conexão
    - Consultas e respostas
  - Com conexão
    - Atualização de banco de dados



# DNS (Domain Name System)

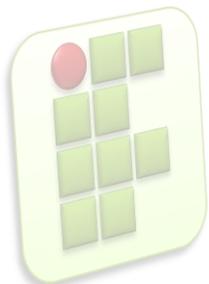
- Características

- Esquema de atribuição de nomes

- Define a sintaxe dos nomes
- Define as regras de delegação de autoridade para gerenciamento de nomes

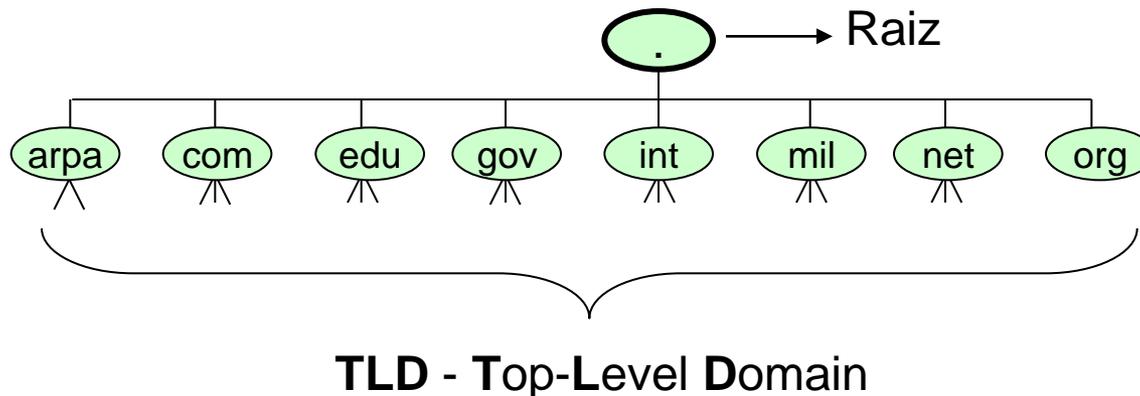
- Mecanismo de mapeamento

- Define uma base de dados distribuída que associa um determinado nome a um conjunto de atributos
- Adota um algoritmo de resolução distribuído que mapeia nomes para seus atributos
- Especifica um protocolo de aplicação que viabiliza a resolução de nomes



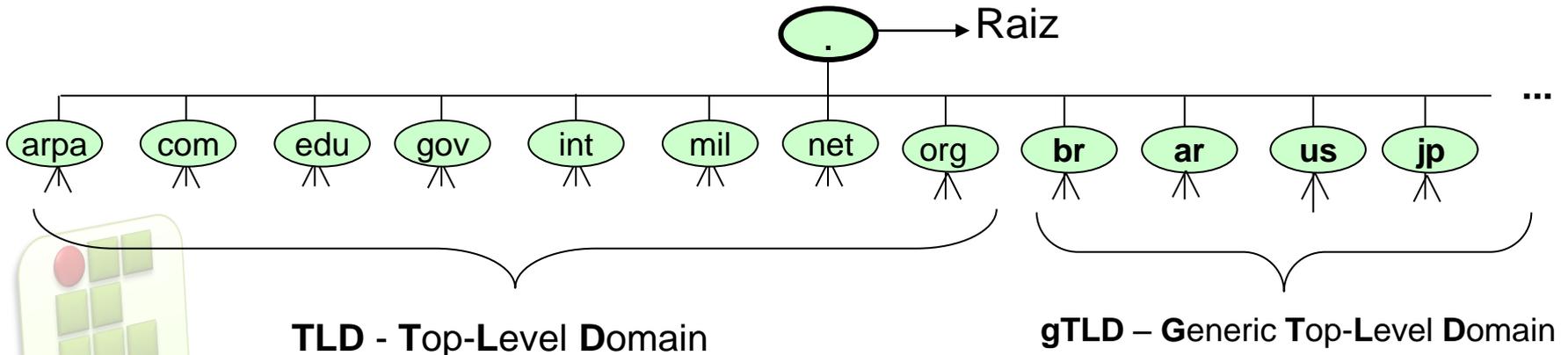
# DNS (Domain Name System)

- Espaço de nomes hierárquico
  - Inicialmente existiam 8 domínios principais (**TLD - Top-Level Domain**):
  - **com**(comercial), **edu**(educação), **gov**(governo), **mil**(militar), **net**(internet), **org**(não-comercial), **int**(internacional)
  - **arpa**(prover a o ramo da árvore para domínio reverso)



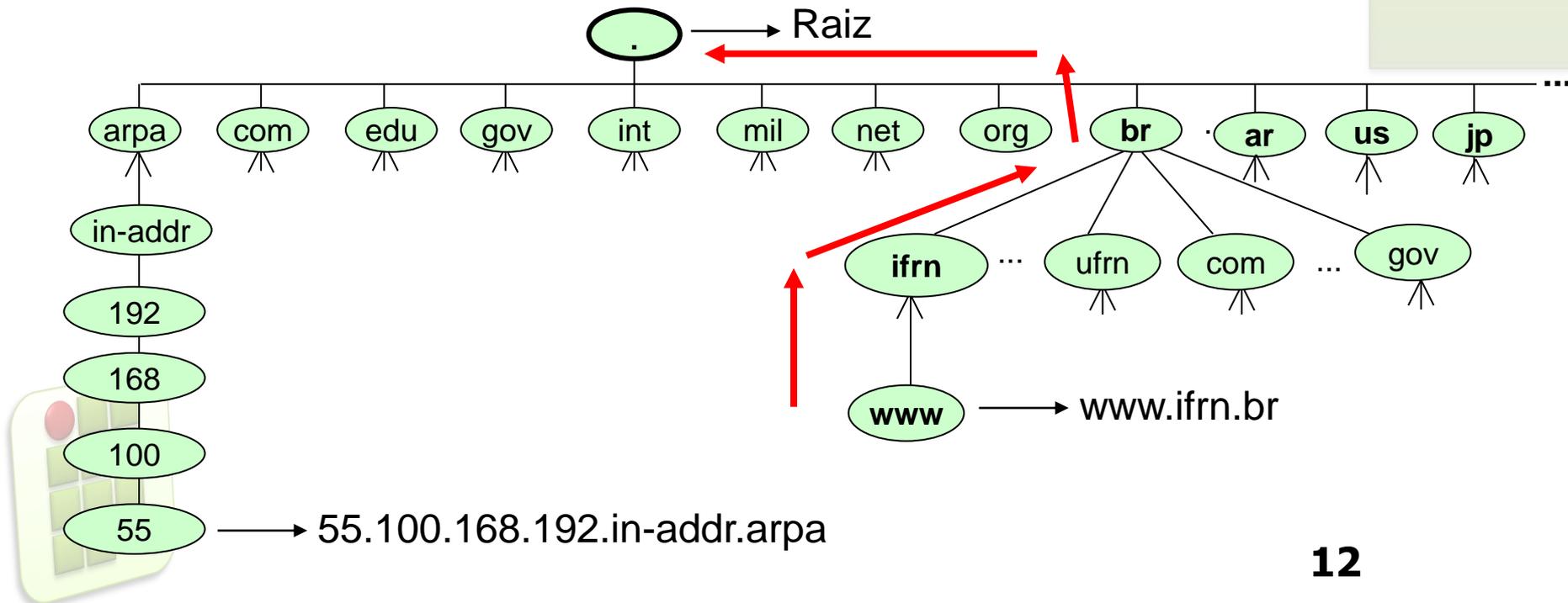
# DNS (Domain Name System)

- Espaço de nomes hierárquico
  - Devido ao crescimento do uso, foi necessário criar os domínios geográficos (gTLD)
    - Para cada país foi reservado um domínio principal com duas letras
    - Padrão ISO 3166 estabelece o padrão de abreviação com duas letras para todos os países



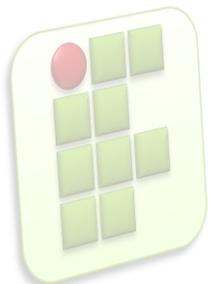
# DNS (Domain Name System)

- Espaço de nomes hierárquico
  - Cada nó tem um rótulo (max. 63 char)
  - A raiz é um nó especial (rótulo “.”)
  - Cada nó intermediário é um **Domínio**
  - Cada nó folha é uma estação



# DNS (Domain Name System)

- Servidores Raiz (*root servers*)
  - São os servidores Base do DNS, estão no mais alto nível na cadeia hierárquica
  - São obrigatórios para uma boa configuração do serviço de nomes



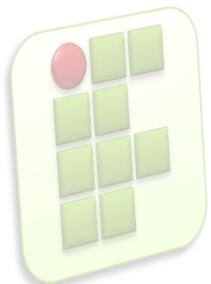
# DNS (Domain Name System)

- Servidores Raiz (root servers)



# DNS (Domain Name System)

- Servidores Raiz (*root servers*)
  - A lista de root servers pode ser obtida em <ftp://ftp.internic.net/domain/named.root>
  - Outros arquivos são mantidos pela INTERNIC para a consistência do serviço de nomes



# DNS (Domain Name System)

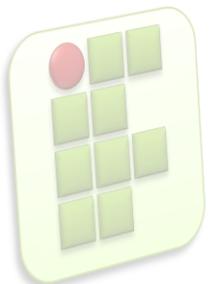
## ■ Servidores Raiz (*root servers*)

```
; This file holds the information on root name servers needed to
; initialize cache of Internet domain name servers
; (e.g. reference this file in the "cache . <file>"
; configuration file of BIND domain name servers).
; This file is made available by InterNIC
; under anonymous FTP as
; file /domain/named.root
; on server FTP.INTERNIC.NET
;-OR- RS.INTERNIC.NET
; last update: Dec 12, 2008
; related version of root zone: 2008121200
;
; formerly NS.INTERNIC.NET
. 360000 IN NS A.ROOT-SERVERS.NET.
A.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 198.41.0.4
A.ROOT-SERVERS.NET. 360000 AAAA 2001:503:BA3E::2:30
; formerly NS1.ISI.EDU
. 360000 NS B.ROOT-SERVERS.NET.
B.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 192.228.79.201
; formerly C.PSI.NET
. 360000 NS C.ROOT-SERVERS.NET.
C.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 192.33.4.12
; formerly TERP.UMD.EDU
. 360000 NS D.ROOT-SERVERS.NET.
D.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 128.8.10.90
; formerly NS.NASA.GOV
. 360000 NS E.ROOT-SERVERS.NET.
E.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 192.203.230.10
```

```
; formerly NS.ISC.ORG
. 360000 NS F.ROOT-SERVERS.NET.
F.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 192.5.5.241
F.ROOT-SERVERS.NET. 360000 AAAA 2001:500:2f::f
; formerly NS.NIC.DDN.MIL
. 360000 NS G.ROOT-SERVERS.NET.
G.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 192.112.36.4
; formerly AOS.ARL.ARMY.MIL
. 360000 NS H.ROOT-SERVERS.NET.
H.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 128.63.2.53
H.ROOT-SERVERS.NET. 360000 AAAA 2001:500:1::803f:235
; formerly NIC.NORDU.NET
. 360000 NS I.ROOT-SERVERS.NET.
I.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 192.36.148.17
; operated by VeriSign, Inc.
. 360000 NS J.ROOT-SERVERS.NET.
J.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 192.58.128.30
J.ROOT-SERVERS.NET. 360000 AAAA 2001:503:C27::2:30
; operated by RIPE NCC
. 360000 NS K.ROOT-SERVERS.NET.
K.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 193.0.14.129
K.ROOT-SERVERS.NET. 360000 AAAA 2001:7fd::1
; operated by ICANN
. 360000 NS L.ROOT-SERVERS.NET.
L.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 199.7.83.42
L.ROOT-SERVERS.NET. 360000 AAAA 2001:500:3::42
; operated by WIDE
. 360000 NS M.ROOT-SERVERS.NET.
M.ROOT-SERVERS.NET. 360000 A 202.12.27.33
M.ROOT-SERVERS.NET. 360000 AAAA 2001:dc3::15
```

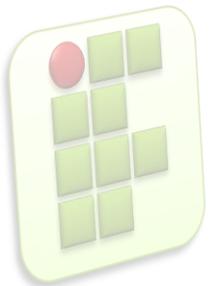
# DNS (Domain Name System)

- Delegação de autoridade
  - A responsabilidade do gerenciamento dos nomes é delegada às diversas instituições conectadas à internet
  - Não existe uma autoridade central que gerencie todo o espaço de nomes
  - Divide o espaço de nomes em **zonas**
  - Uma zona é uma sub-árvore do espaço de nomes
  - Cada zona é composta por seus domínios e estações



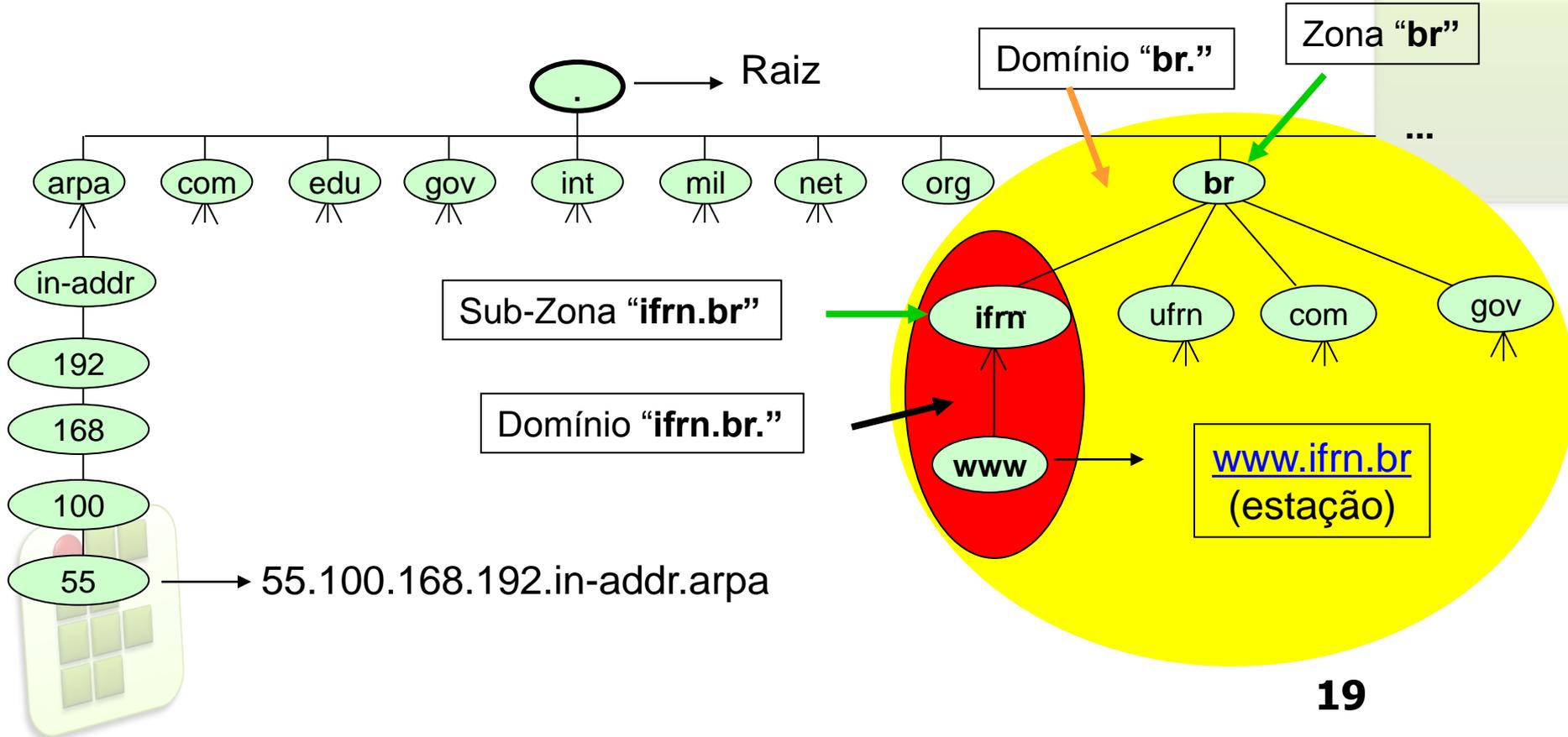
# DNS (Domain Name System)

- Delegação de autoridade
  - A delegação de autoridade é distribuída entre as zonas
  - Cada zona é administrada por uma entidade autorizada
  - A autoridade de uma zona tem autonomia para subdividi-la em subzonas menores
  - A autoridade de uma zona pode delegar autoridade das subzonas para diferentes entidades



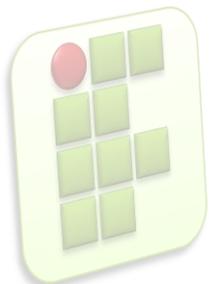
# DNS (Domain Name System)

- Delegação de autoridade



# DNS (Domain Name System)

- Tipos de informação
  - Cada tipo de domínio está associado a um conjunto de atributos
  - Cada atributo é definido por um registro de recurso (RR – *Resource Record*)
    - **A** – Associa o nome de uma estação ao endereço IP
    - **PTR** – Associa endereço IP ao nome da estação
    - **CNAME** – Define um nome alternativo (alias) para o nome da estação
    - **HINFO** – Indica o hardware e o S.O da estação
    - **MX** – Configura o roteamento de mensagens do serviço de correio eletrônico
    - **NS** – Define os servidores de nomes do domínio (Utilizado também para delegação)



# DNS (Domain Name System)

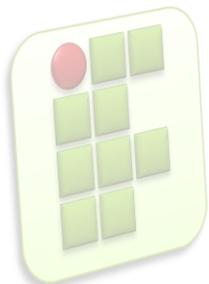
## ■ Componentes

### ■ Servidor de nomes (*Name server*)

- Processo de aplicação que provê os diferentes tipos de mapeamento
- Servidores estão geograficamente distribuídos e cooperativamente realizam a resolução de nomes

### ■ Cliente (*Resolver*)

- Processo de aplicação que acessa um ou mais servidores de nomes
- Implementado em bibliotecas de função
- Torna-se parte do código da aplicação

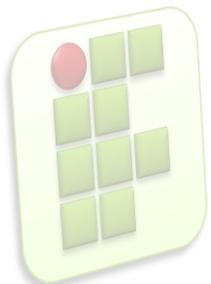


# DNS (Domain Name System)

- Componentes

- Servidor de nomes (*Name server*)

- Servidor de um domínio mantém informações locais sobre seus subdomínios e estações
    - Servidor de um domínio conhece todos os servidores de seus subdomínios imediatos
    - Servidores formam uma árvore hierárquica, correspondendo ao espaço de nomes hierárquico



# DNS (Domain Name System)

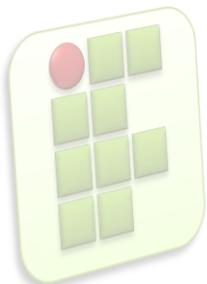
- Componentes

- **Bind** (*Berkeley Internet Name Domain*)

- Implementação mais adotada em sistemas Unix e Linux
    - Servidor de nomes é denominado **named**
    - Cliente é configurado no arquivo `/etc/resolv.conf`

```
nameserver 192.168.100.55  
nameserver 200.137.1.40  
domain cefetrn.br
```

`/etc/resolv.conf`



# DNS (Domain Name System)

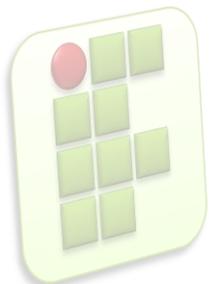
## ■ Tipos de servidores

### ■ Servidor primário (Mestre)

- Mantém arquivos de configurações local com informações das zonas em que possui autoridade
- Arquivos de configuração são criados e mantidos pelo administrador

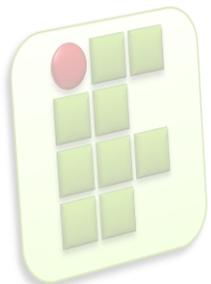
### ■ Servidor secundário (Escravo)

- Mantém uma cópia das informações das zonas em que possui autoridade
- Informações são diretamente obtidas do servidor primário (mecanismo de transferência de zona, porta 53 TCP)



# DNS (Domain Name System)

- Tipos de servidores
  - Cada zona deve possuir um único servidor primário e, preferencialmente, um ou mais servidores secundários
    - Devem ser independentes
    - Deve estar localizados em diferentes segmentos físicos ou instituições
  - Um determinado servidor pode ser primários ou secundário de diversas zonas.



# DNS (Domain Name System)

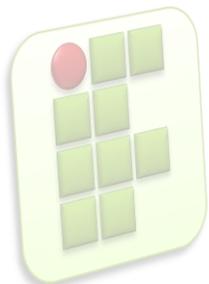
## ■ Tipos de requisição

### ■ Iterativa

- Servidor utiliza apenas suas informações locais para resolver as requisições
- Respostas contém informações auxiliares que identificam os servidores com autoridade no domínio de nível mais inferior

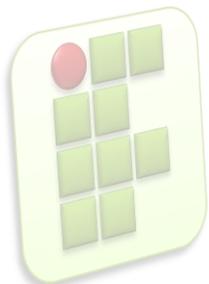
### ■ Recursiva

- Servidor utiliza suas informações locais e, caso necessário, envia requisições a outros servidores para resolver a requisição
- Resposta contém as informações requisitadas



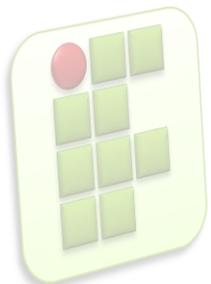
# DNS (Domain Name System)

- Tipos de respostas
  - Com autoridade (*authoritative*)
    - Gerada por servidores que possuem autoridade no domínio do nome resolvido
    - Resposta bastante confiável, mas pode estar incorreta (se fornecida por um servidor secundário)
  - Sem autoridade (*non-authoritative*)
    - Gerada por servidores que não possuem autoridade no domínio do nome resolvido
    - Resposta não é tão confiável, pois as informações podem ter sido modificadas



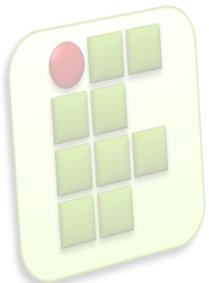
# DNS (Domain Name System)

- Mecanismo de cache
  - Cada servidor mantém uma cache de resolução de nomes
  - Cache armazena todas as respostas mais recentes
    - Reduz o tráfego DNS
    - Torna eficiente a resolução de nomes
  - Resposta fornecida a partir do cache é SEM autoridade
  - Resposta indica os servidores com autoridade no respectivo domínio



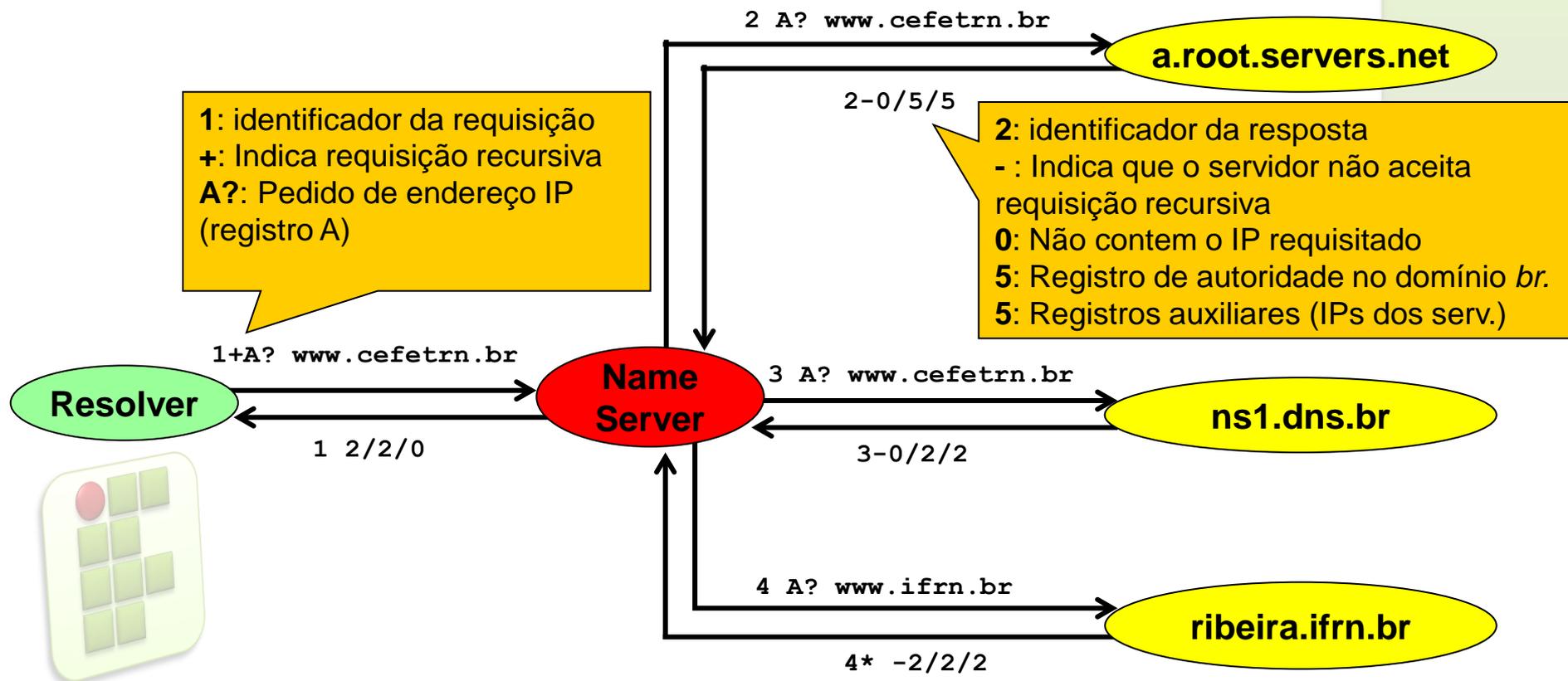
# DNS (Domain Name System)

- Mecanismo de cache
  - Cada entrada na cache possui um tempo de vida (*time-to-live*)
  - Tempo de vida de cada entrada é configurado pela entidade com autoridade no respectivo domínio
  - Cada resposta sinaliza seu tempo de vida na cache
  - Entrada é automaticamente removida da cache quando seu tempo de vida expira



# DNS (Domain Name System)

- Processamento de requisições (Formato TCPCDUMP)



# Referências

- Comer, Douglas E., Interligação de Redes Com Tcp/ip
- James F. Kurose, Redes de Computadores e a Internet
- Escola Superior de Redes, Arquitetura e Protocolos de Redes TCP/IP

