
Introdução ao DNS

Volnys Borges Bernal
volnys@lsi.usp.br

Laboratório de Sistemas Integráveis
<http://www.lsi.usp.br/>

Agenda

- ❑ **Serviço DNS**
- ❑ **Funcionamento básico**
- ❑ **Espaço de nomes**
- ❑ **Resolver**
- ❑ ***Caching***
- ❑ **Requisição DNS**

Serviço DNS



Serviço DNS

- ❑ “*Domain Name System*”
- ❑ **Serviço que permite a resolução de nomes ou endereços IP, ou seja, tradução:**
 - ❖ nome -> IP
 - ❖ IP -> nome (opcional)
- ❑ **Serviço necessário para todos computadores que utilizam a Internet**
- ❑ **Protocolo DNS**
 - ❖ RFC 1034 - Domain Names - Concepts and Facilities
 - ❖ RFC 1035 - Domain Names - Implementation and Specification

Serviço DNS

□ Existem dois tipos de entidades:

❖ “*Resolver*”

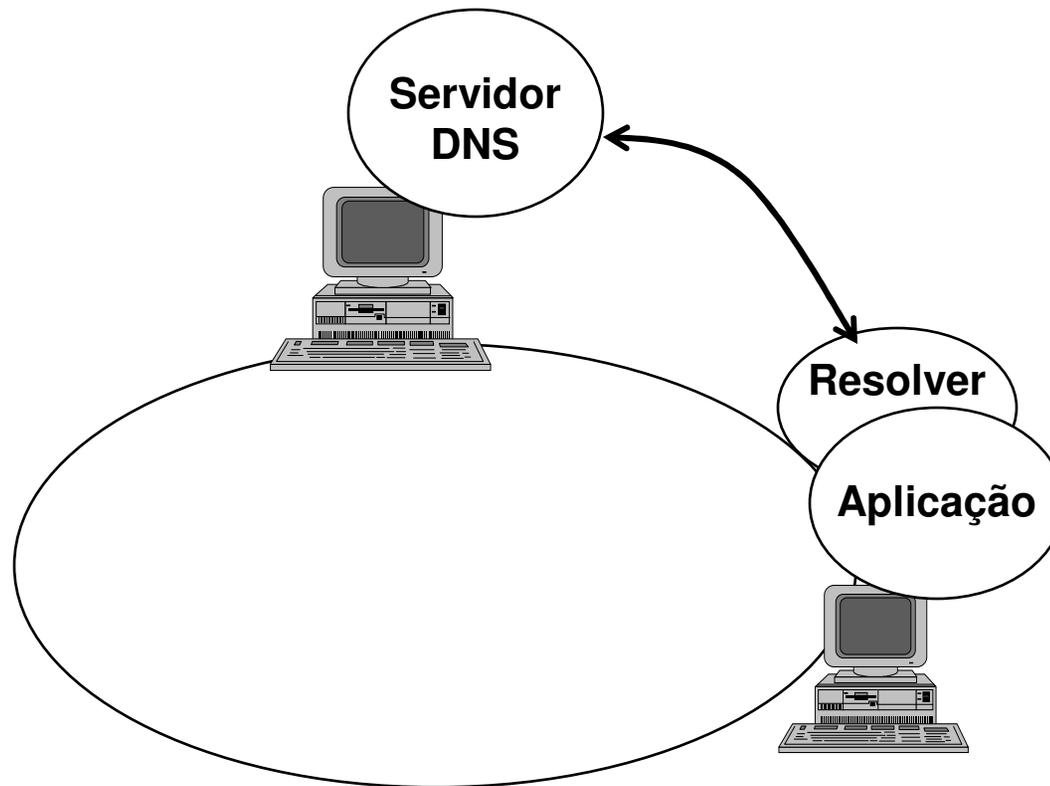
- Entidade cliente
- Realiza requisições para de resolução de nome ou endereço

❖ “*Name Server*”

- Entidade servidora
- Responde às requisições de resolução de nome ou endereço

Serviço DNS

❑ Resolver e Servidor DNS



Funcionamiento básico



Funcionamento básico

□ Parece um serviço simples, mas é complexo:

- ❖ Base de dados distribuída pelo mundo

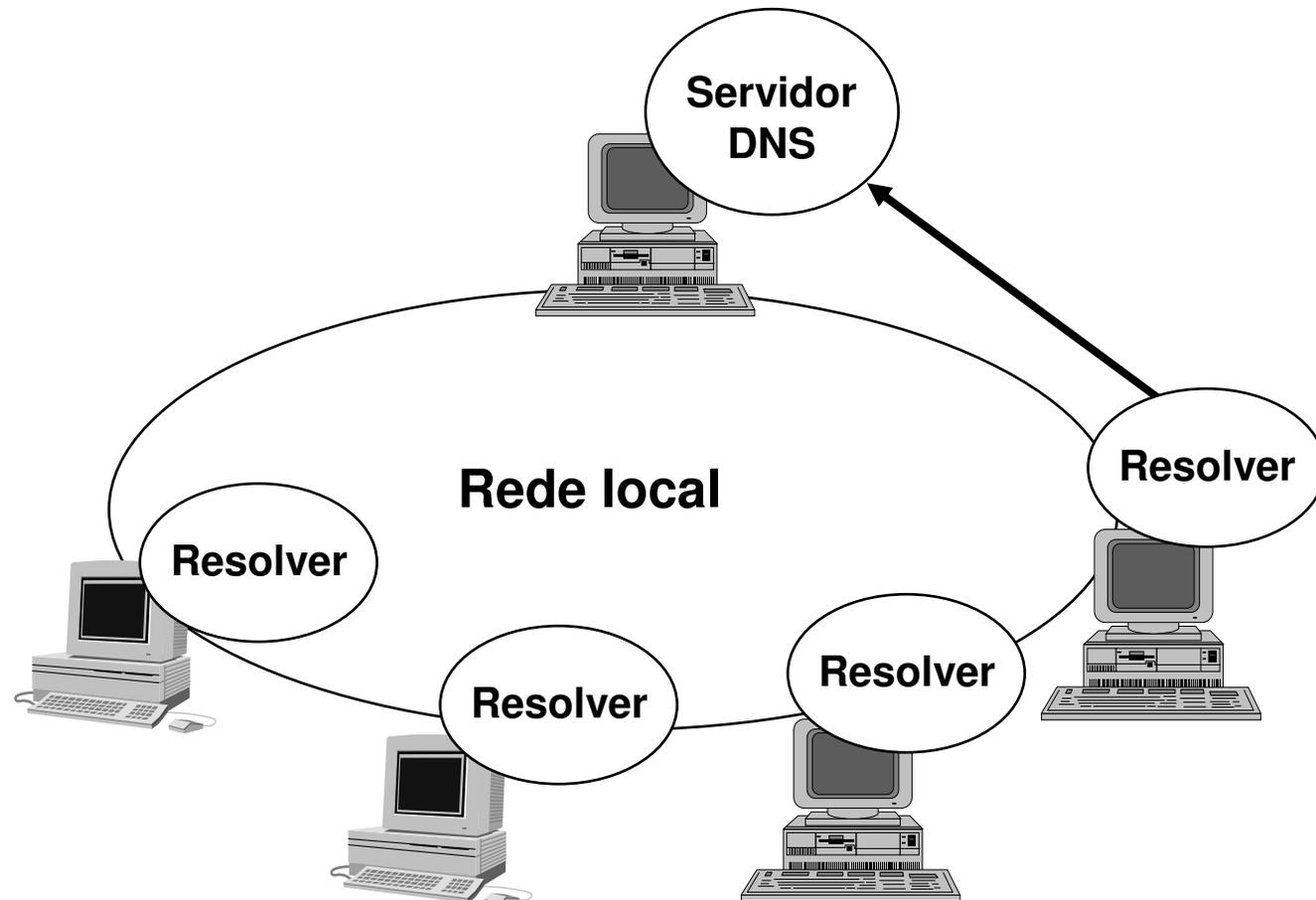
- ❖ Diversos tipos de interações:

- Resolver → Servidor DNS

- Servidor DNS → Servidor DNS

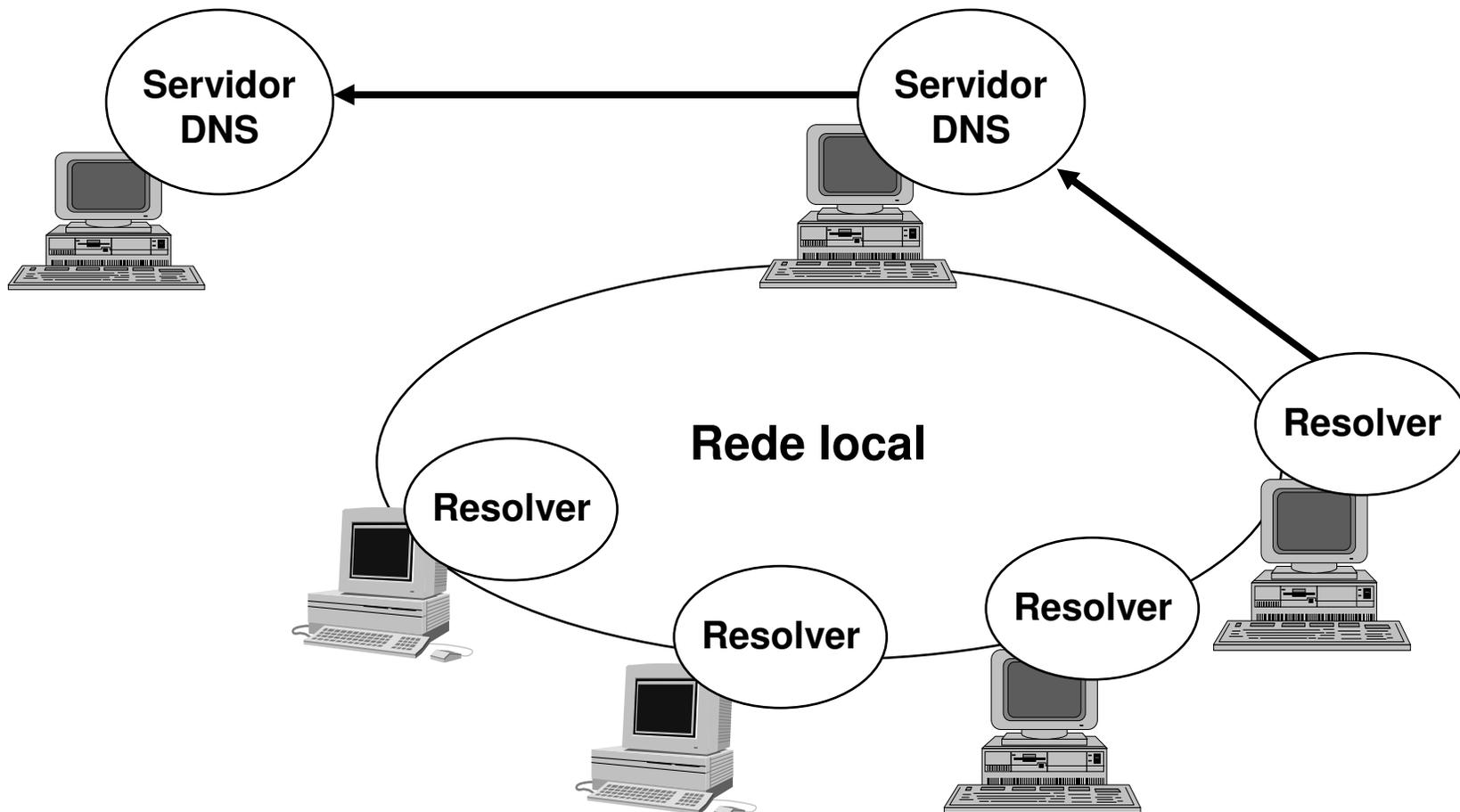
Funcionamento básico

- ❑ **Cliente (resolver) requisita tradução ao Servidor DNS**



Funcionamento básico

- ❑ Se o Servidor não souber, requisita tradução a outro Servidor DNS



Funcionamento básico

❑ Programa nslookup

- ❖ Programa de teste do serviço DNS
- ❖ Faz o papel de um “resolver” (cliente DNS)

```
# nslookup
Default Server: localhost.intranet
Address: 127.0.0.1

> www.uol.com.br
Server: localhost.intranet
Address: 127.0.0.1

Name: www.uol.com.br
Addresses: 200.221.8.17, 200.221.8.18, 200.221.8.16

> exit
#
```

Espaço de nomes

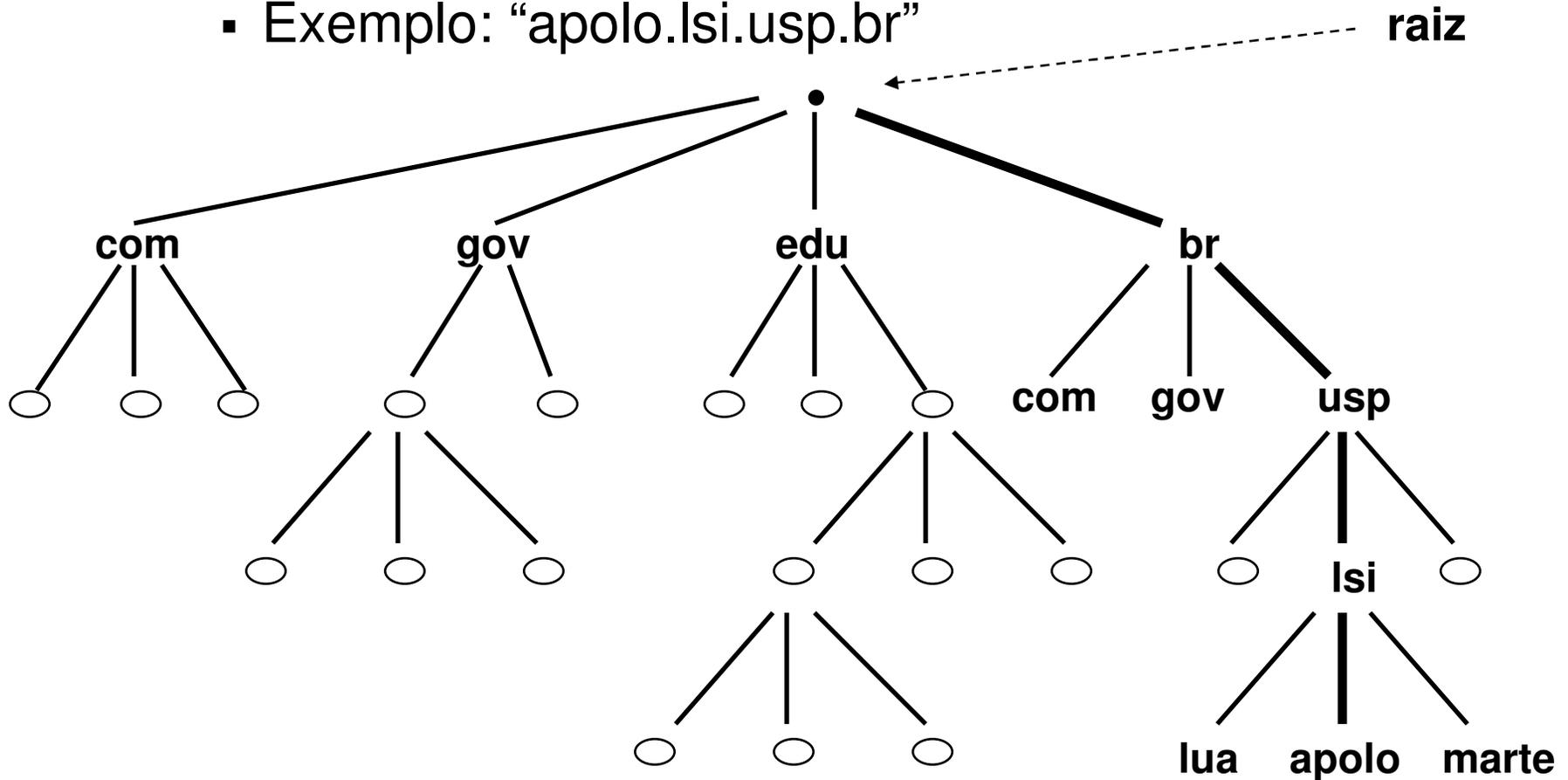


Espaço de nomes

□ **Árvore de nomes da Internet**

❖ Semelhante a uma hierarquia de arquivos

▪ Exemplo: “apolo.lsi.usp.br”



Espaço de nomes

□ Nome

❖ **Absoluto** ou “*Full-qualified domain name*” (FQDN)

- apolo.lsi.usp.br.
- (observe o ponto ao final!)

❖ **Relativo**

- apolo
- apolo.lsi
- apolo.lsi.usp
- **apolo.lsi.usp.br**

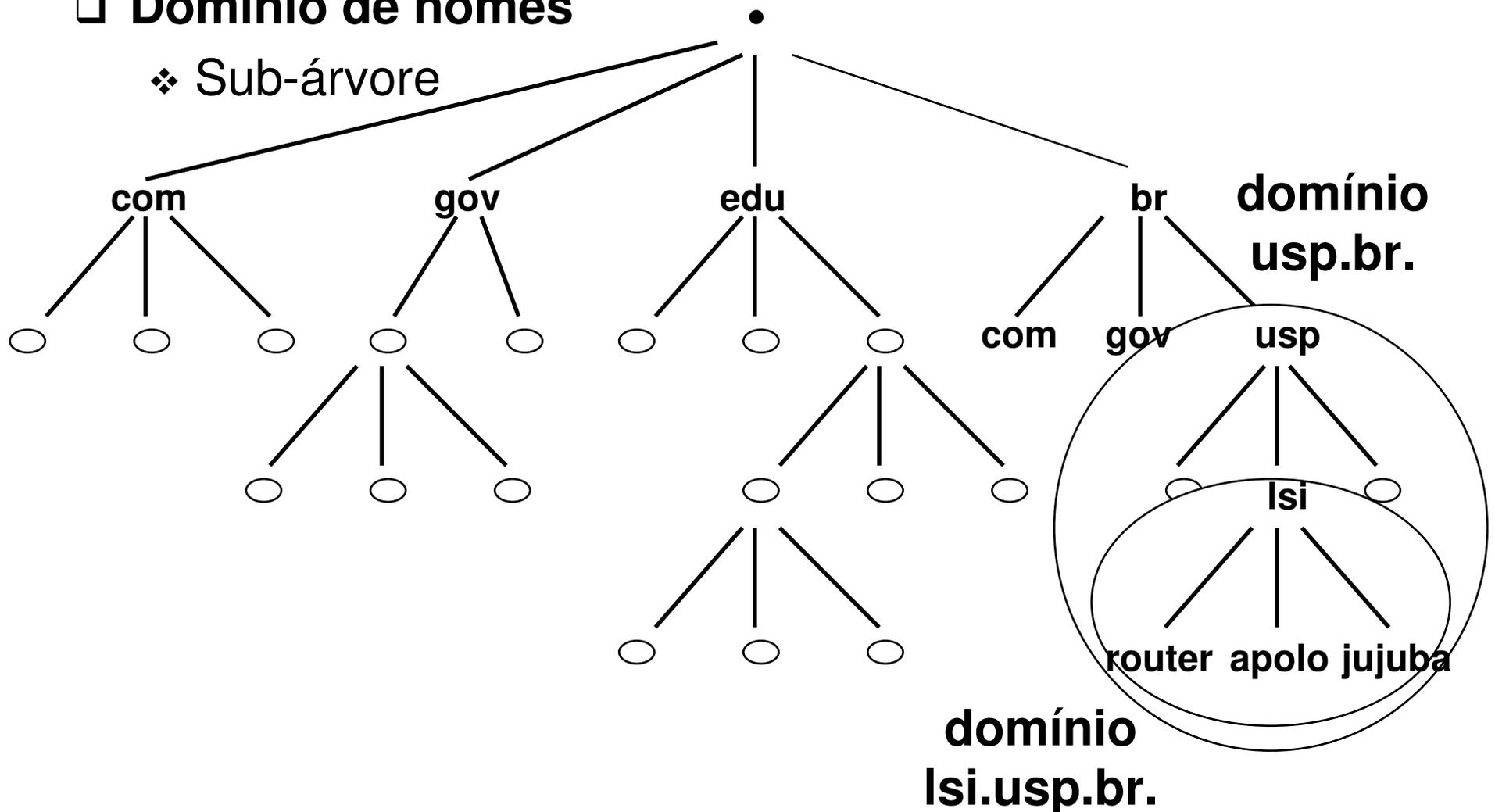
□ Restrições

- ❖ Um nó não pode ter dois nós filhos com o mesmo nome
- ❖ Nomes são de no máximo de 63 bytes
- ❖ Caracteres válidos: “A”-“Z” ”a”-“z” ”0”-“9” “.” “-”

Espaço de nomes

□ Domínio de nomes

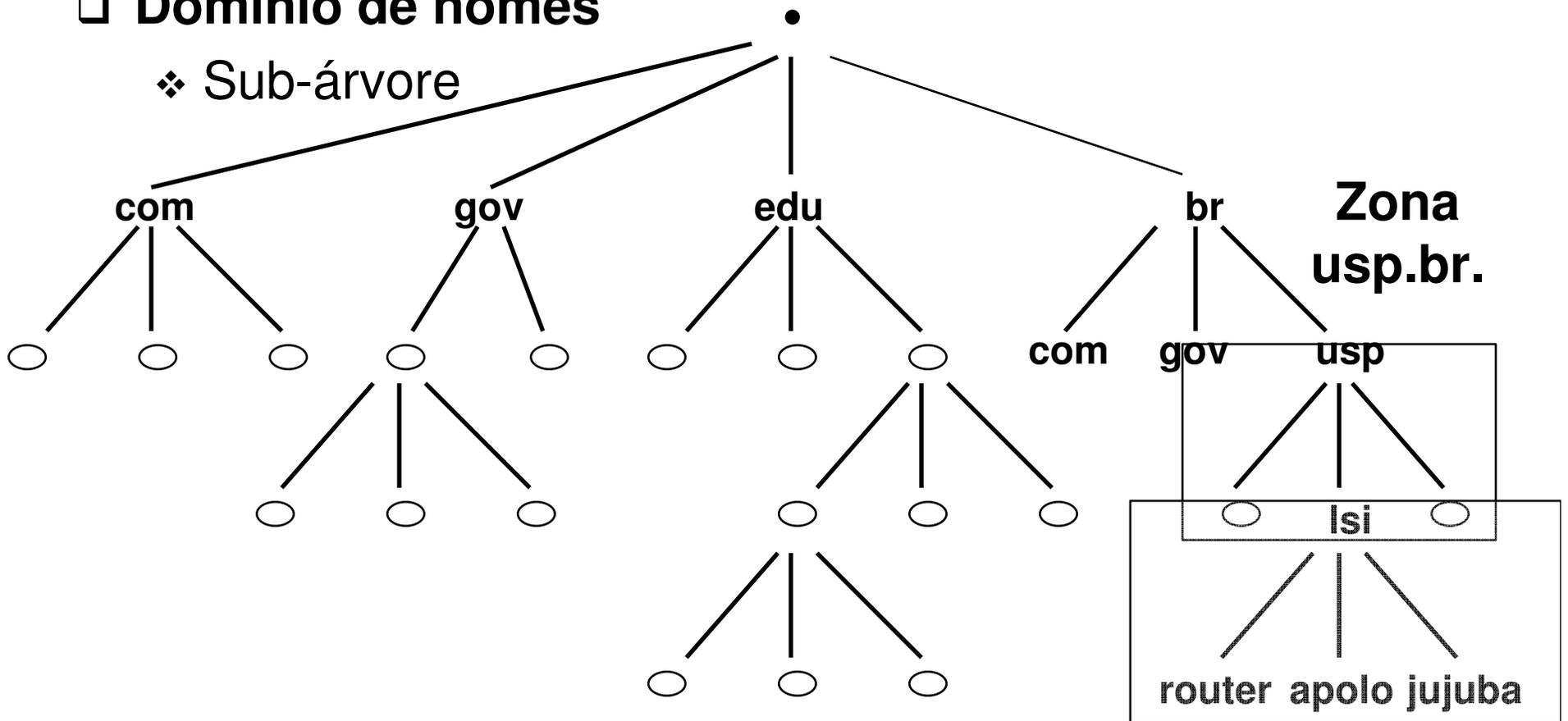
❖ Sub-árvore



Espaço de nomes

□ Domínio de nomes

❖ Sub-árvore



**zona
lsi.usp.br.**

Espaço de nomes

□ Top Level Domain (TLD)

❖ *Country Code Top Level Domain (ccTLD)*

- Relação de códigos países
- .br, .uk, .de,
- <http://www.iana.org/cctld/cctld-whois.htm>

❖ *Generic Top Level Domains (gTLD)*

- .aero, .biz, .com, .coop, .edu, .gov, .info, .int, .mil, .museum, .name, .net, .org, .pro
- <http://www.iana.org/gtld/gtld.htm>

❖ Domínios de infra-estrutura

- .arpa
- <http://www.iana.org/arpa-dom/>

Espaço de nomes

□ Domínios “.br”

❖ Domínio de Primeiro Nível (DPN)

- Instituições (pessoa jurídica)

 - agr.br, art.br, edu.br, com.br, esp.br, mil.br,

- Profissionais liberais

 - adv.br, arq.br, eng.br,

- Pessoas físicas

 - .nom.br

❖ Relação completa em:

- <http://registro.br/info/dpn.html>

Espaço de nomes

□ Tipos de domínios

❖ Domínios diretos

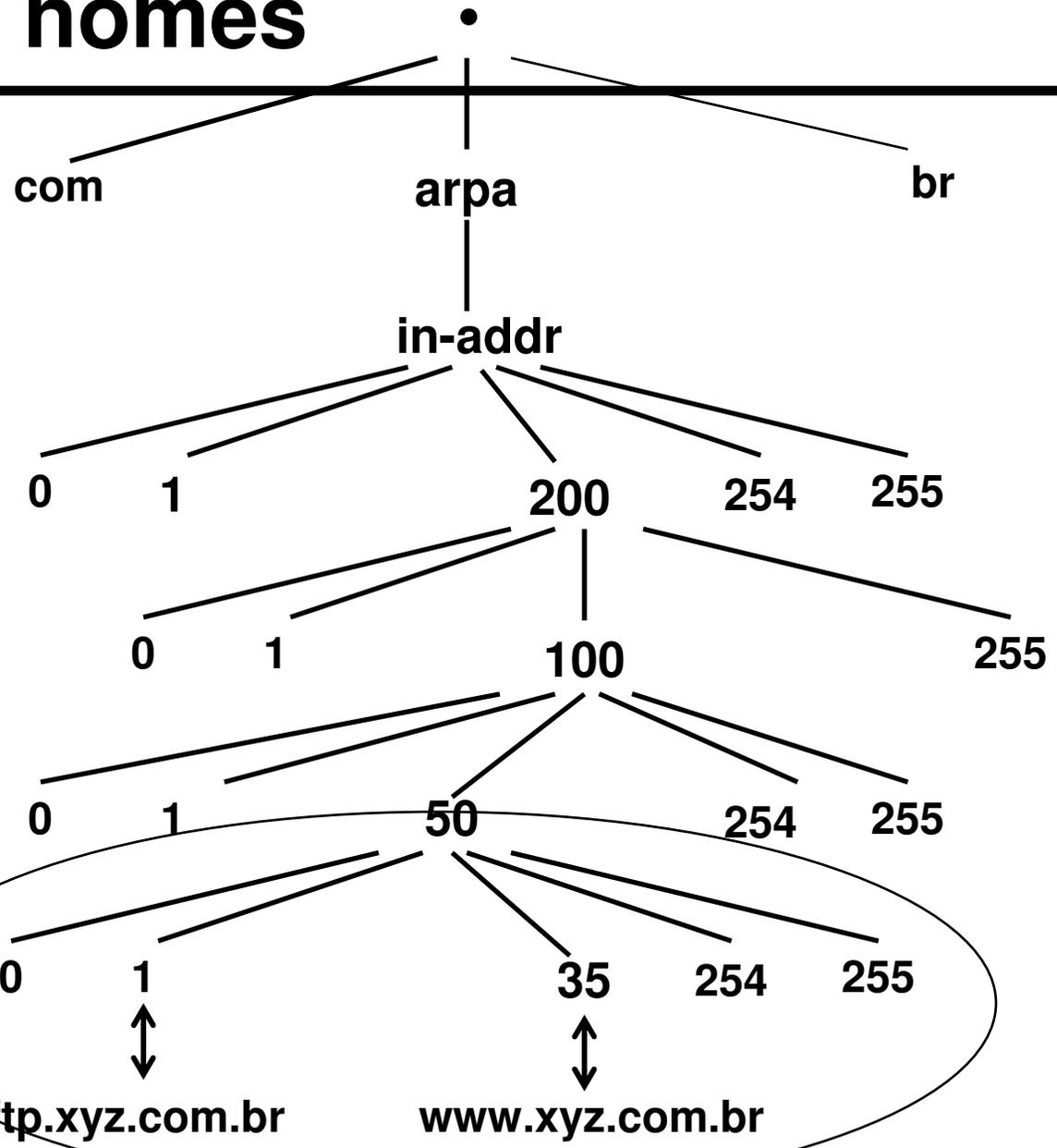
- Utilizados para mapeamento de
 - Nome → endereço IP

❖ Domínios reversos

- Utilizados para mapeamento de
 - Endereço IP → Nome

Espaço de nomes

□ Domínio reverso



Domínio reverso
50.100.200.in-addr.arpa

Espaço de nomes

□ Resolução reversa de 200.100.50.35:

❖ 35.50.100.200.in-addr.arpa → www.xyz.com.br

Exercícios



Exercícios

(1) Utilize o utilitário “nslookup” para descobrir ...

- (a) O endereço associado ao nome DNS `www.uol.com.br`
 - Se necessário utilize o subcomando “set query=a” (address)

- (b) O nome associado ao endereço IP `143.107.161.161`
 - Informe diretamente
 - `143.107.161.161` ou
 - `161.161.107.143.in-addr.arpa`

Exercícios

- (c) Os servidores DNS associados ao domínio “lsi.usp.br”
 - Utilize o subcomando “set query=ns” (name server)

- (d) As informações a respeito do mapa principal do domínio “lsi.usp.br”
 - Utilize o subcomando “set query=soa” (start of authority)

- (d) Os servidores SMTP do domínio “lsi.usp.br”
 - Utilize o subcomando “set query=mx” (mail exchange)

Exercícios

(2) Utilize o utilitário “host” para descobrir ...

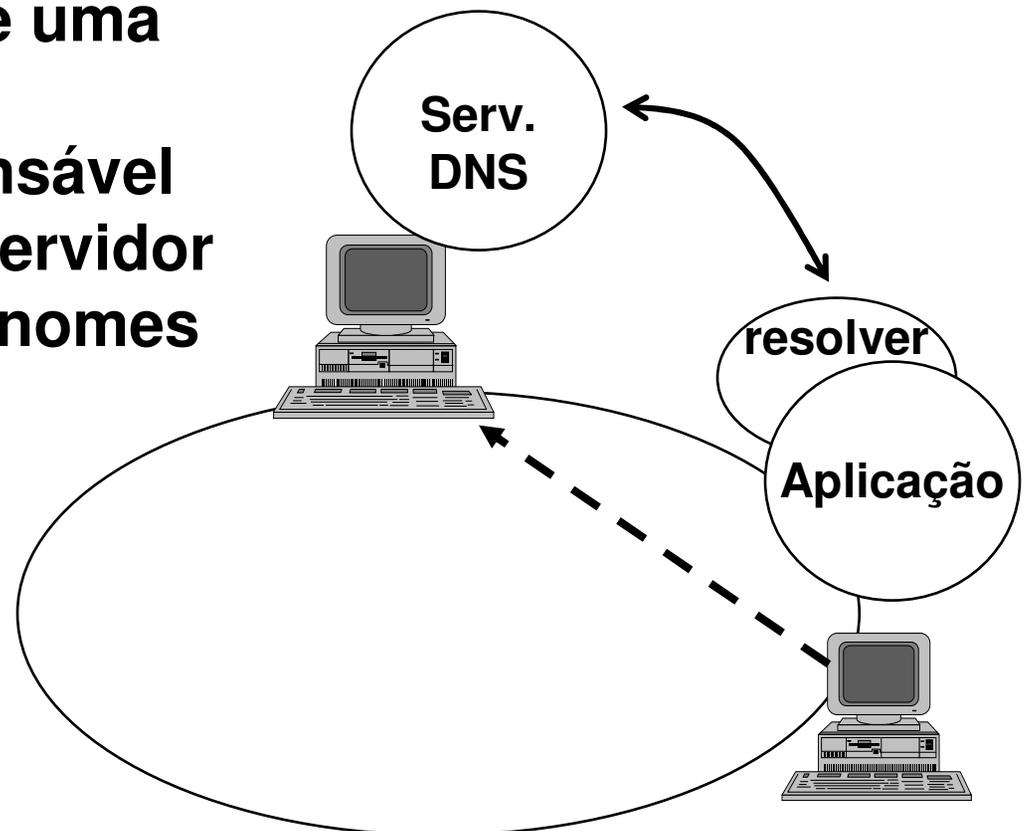
- (a) O endereço associado ao nome `www.uol.com.br`
 - `host www.uol.com.br`
- (b) O nome associado ao endereço IP `143.107.161.161`
 - `host 143.107.161.161`
- (c) Os servidores DNS associados ao domínio “`Isi.usp.br`”
 - `host -t ns Isi.usp.br`
- (d) As informações a respeito do mapa principal do domínio “`Isi.usp.br`”
 - `host -t soa Isi.usp.br`
- (d) Os servidores de e-mail do domínio “`Isi.usp.br`”
 - `host -t mx Isi.usp.br`

Resolver



Resolver

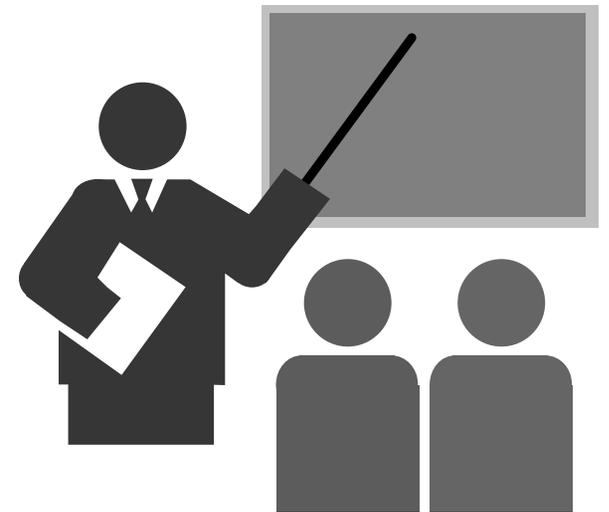
- ❑ **Cliente DNS**
- ❑ **Na prática, o resolver é uma biblioteca agregada à aplicação que é responsável pela interação com o servidor DNS para tradução de nomes**
- ❑ **O “*resolver*” deve ser configurado em cada máquina**



Resolver

- ❑ **Informações necessárias para configurar um resolver:**
 - ❖ nameservers:
 - Servidores DNS que o computador deve contactar
 - deve ser especificado o endereço de dois servidores DNS
 - geralmente os servidores mais próximos
 - ❖ domain:
 - Domínio ao qual o nome do computador pertence
 - ❖ search
 - Lista de domínios ao qual o nome deve ser procurado
 - Exemplo: “search lsi.usp.br intranet”.
 - Em uma tradução do nome “terra”, será tentado primeiro “terra.lsi.usp.br” e em seguida “terra.intranet”

Caching



Caching

- ❑ **Utilizado para diminuir o tempo de resposta de uma requisição ao servidor DNS**

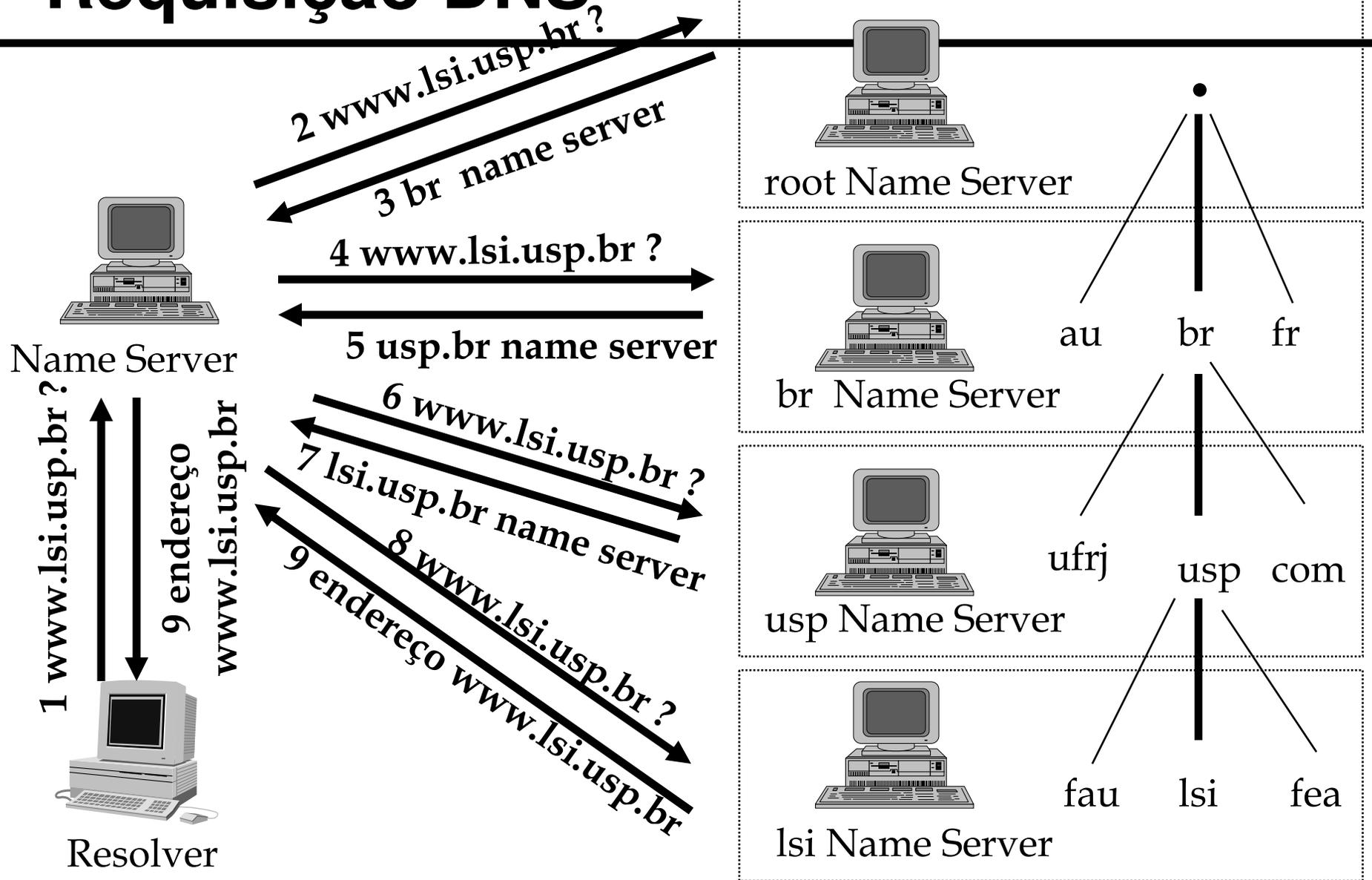
- ❑ ***Time-to-Live* (TTL)**
 - ❖ Define o tempo de vida de uma entrada no cache de nomes

- ❑ **Importância**
 - ❖ Uma tradução ip-nome pode demorar muito tempo.
 - ❖ Se já estiver no cache, retorna imediatamente

Requisição DNS



Requisição DNS



Requisição DNS

□ Requisição Recursiva

- ❖ Normalmente gerada pelo “*resolver*”
- ❖ Obriga o servidor retornar a resposta ou erro (se não encontra-la)
- ❖ Para isso, o servidor pode necessitar consultar
 - cache
 - outros servidores de nomes
- ❖ Mais complexa de ser tratada

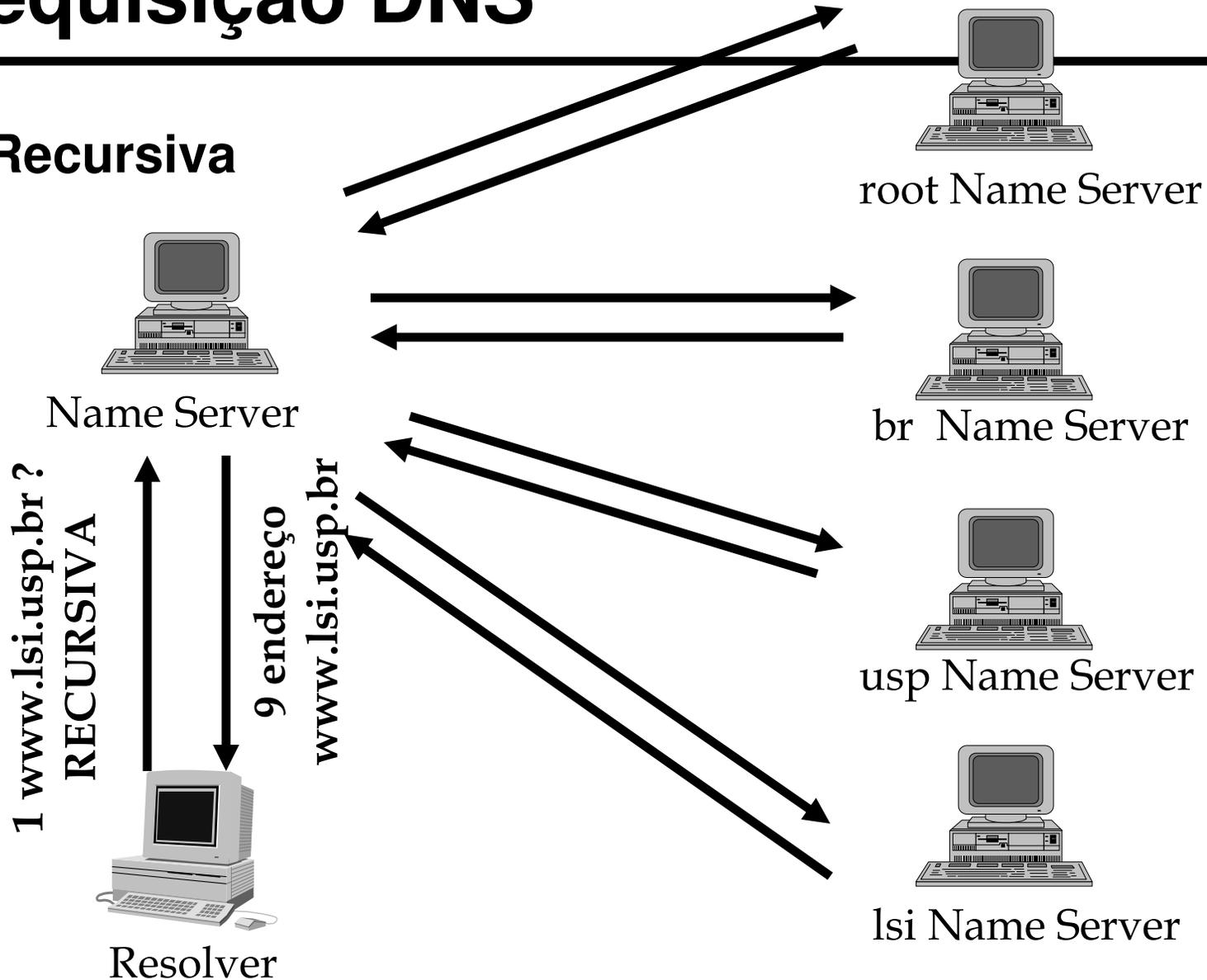
Requisição DNS

❑ **Requisição Interativa (ou não recursiva)**

- ❖ O servidor consulta sua base de dados (inclusive o cache) para poder responder.
- ❖ Não ativa outros servidores de nomes na tentativa de achar a resposta
- ❖ Se não puder responder, procura indicar um servidor de nomes que possa ter a informação requisitada

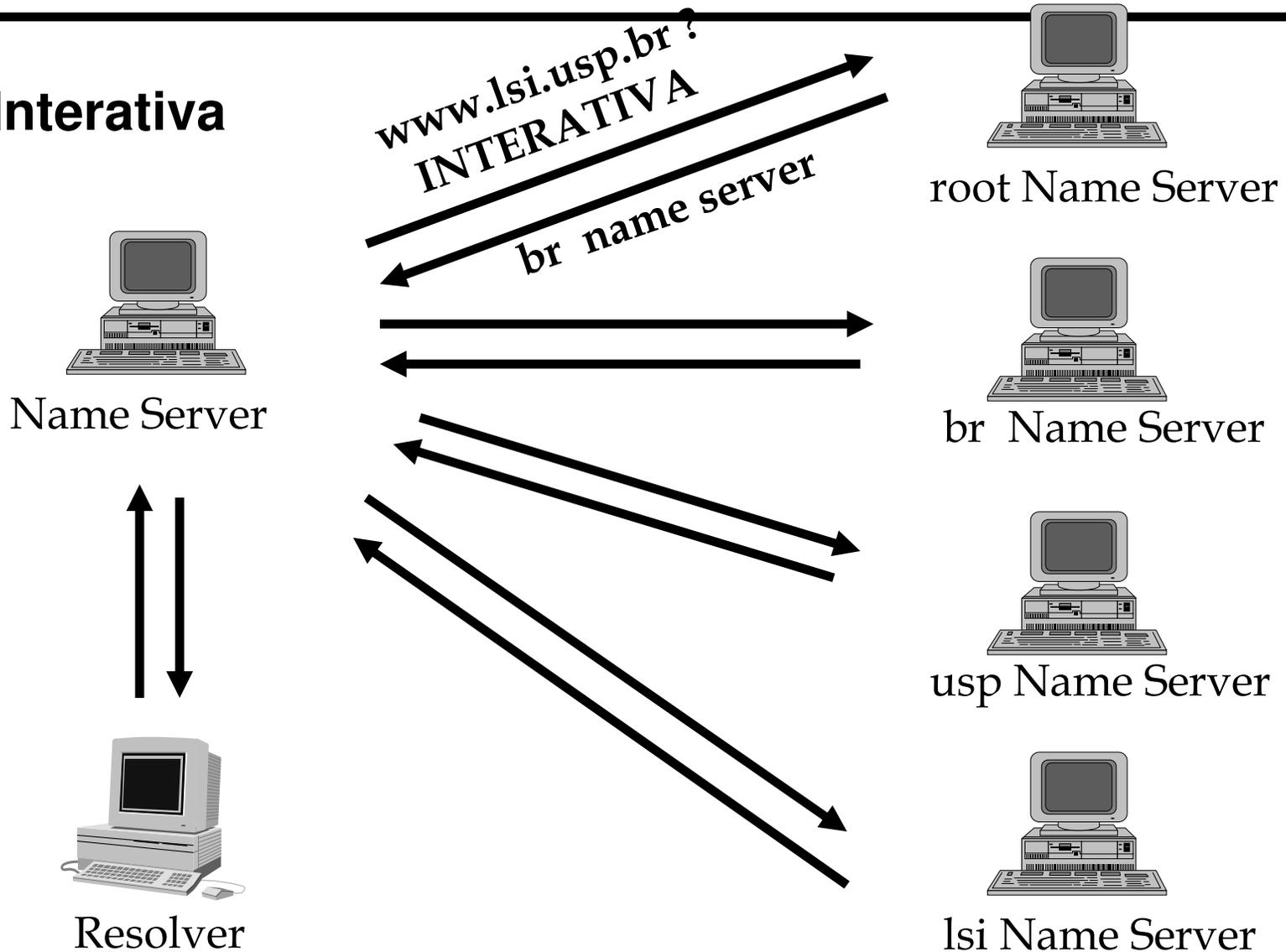
Requisição DNS

❑ Recursiva

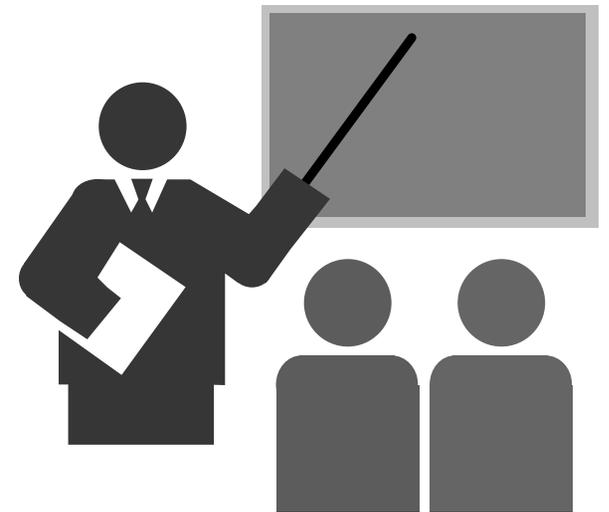


Requisição DNS

❑ Interativa



Root Name Servers



Servidores DNS

□ “*Root Name Servers*”

- ❖ Servidores Interativos que respondem requisições sobre servidores de nomes do primeiro nível da árvore
- ❖ Quando um servidor local não consegue resolver uma determinada requisição esta é repassada a um “*Root Name Server*”
- ❖ Existem vários “*Root Name Servers*” espalhados pelo mundo (se todos falharem todas as resoluções na Internet irão falhar)
- ❖ Todos servidores DNS devem possuir uma lista atualizada de todos os “*Root Name Servers*”

Root name servers

□ **Existem 13 servidores DNS raiz nomeados de:**

- ❖ a.root-servers.net
- ❖ b.root-servers.net
- ❖
- ❖ m.root-servers.net

Root Name Servers

```
# nslookup
> set q=ns
> .
```

K.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 193.0.14.129
L.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 198.32.64.12
M.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 202.12.27.33
I.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 192.36.148.17
E.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 192.203.230.10
D.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 128.8.10.90
A.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 198.41.0.4
H.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 128.63.2.53
C.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 192.33.4.12
G.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 192.112.36.4
F.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 192.5.5.241
B.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 128.9.0.107
J.ROOT-SERVERS.NET	internet address = 192.58.128.30

Root Name Servers

Servidor	Operador	Localização
A	Verisign	EUA
B	Information Sciences Institute	EUA
C	Cogent Communications	EUA
D	University of Maryland	EUA
E	NASA Ames Research Center	EUA
F	Internet Software Consortium	Mundo
G	U.S. DOD Network Information Center	EUA
H	U.S Army Research Lab	EUA
I	Autonomica	Europa
J	VeriSign Global Registry Services	EUA
K	Reseaux IP Europeens – Network Coordination Centre	Europa
L	Internet Corporation for Assigned Names and Numbers	EUA
M	WIDE Project	Japão

Root Name Servers

❑ Problemas

- ❖ Protocolo DNS permite somente 13 “root name servers”
 - Como disponibilizar servidores DNS espalhados em cada continente?

- ❖ Disponibilidade do serviço
 - Quanto mais próximo um servidor DNS raíz, menor a indisponibilidade do serviço

- ❖ Latência de resolução
 - Quanto mais próximo um servidor DNS raíz, menor a latência de resolução

Root Name Servers

❑ **f.root-servers.net**

- ❖ Conjunto de servidores DNS
- ❖ Distribuídos pelo mundo
- ❖ Endereço
 - IPv4 = 192.5.5.241
 - IPv6 = 2001:500::1035
- ❖ Serviço roteado por “anycast”
- ❖ Maiores detalhes:
 - <http://f.root-servers.org/>

Auckland	Nova Zelandia
São Paulo	Brasil
Hong Kong	China
Joanesburgo	Africa do Sul
Los Angeles	EUA
Nova York	EUA
Madri	Espanha
Palo Alto	EUA
Beijing	China
Roma	Italia
Seul	Coreia
São Francisco	EUA
San Jose	EUA
Moscow	Russia
Otawa	Canada

Root name servers

□ 20/08/2003

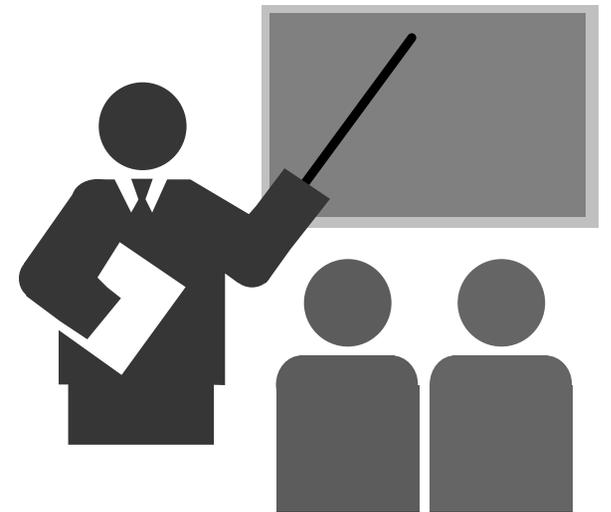
- ❖ Disponibilizado o primeiro servidor DNS raiz na América Latina.
- ❖ Localização: São Paulo
- ❖ Mantido por: registro.br
- ❖ Réplica do “f.root-servers.net” mantido pela ISC (Internet Software Consortium, Inc)
- ❖ Anúncio:
 - <http://www.isc.org/ISC/news/pr-08202003.html>
- ❖ Vantagens
 - Maior disponibilidade do serviço DNS
 - Menor latência de resolução

Root Name Servers

□ Anycast

- ❖ Forma de roteamento de supernet no backbone da Internet
- ❖ www.isc.org/tn/isc-tn-2003-1.html

Referências



Referências

□ Livros:

❖ DNS and BIND

Albitz, P; Liu, Cricket.

O'Reilly & Associates, Inc

❖ Internet Security - Professional Reference

Autikns, Derek et. all

New Riders

□ Artigos:

❖ Name Server Operations Guide for BIND, release 4.9.5.

Vixie, Paul.

Referências

□ Internet RFC's:

- ❖ RFC 1034 - Domain Names - Concepts and Facilities
- ❖ RFC 1035 - Domain Names - Implementation and Specification
- ❖ RFC 1033 - Domain Administrator Guide
- ❖ RFC 1713 - Tools for DNS debugging

□ Sites:

- ❖ www.isc.org/