© 1999-2005 Volnys Bernal 1

Introdução ao DNS

Volnys Borges Bernal
volnys@lsi.usp.br

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

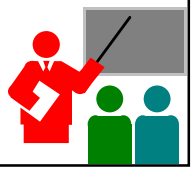
© 1999-2005 Volnys Bernal 2

Agenda

- **O que é DNS?**
- **Funcionamento básico**
- **Espaço de nomes**
- **Resolver**
- ***Caching***
- **Requisição DNS**

© 1999-2005 Volnys Bernal 3

O que é DNS?



© 1999-2005 Volnys Bernal 4

O que é DNS?

- "***Domain Name System***"
- **Serviço que permite a resolução de nomes ou endereços IP, ou seja, tradução:**
  - nome -> IP
  - IP -> nome
- **Necessário para todos computadores que utilizam a Internet**
- **Protocolo DNS**
  - RFC 1034 - Domain Names - Concepts and Facilities
  - RFC 1035 - Domain Names - Implementation and Specification

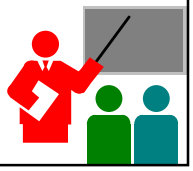
© 1999-2005 Volnys Bernal 5

O que é 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

© 1999-2005 Volnys Bernal 6

Funcionamento básico



© 1999-2005 Volnys Bernal 7

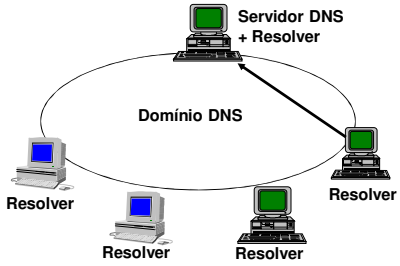
Funcionamento básico

- **Parece um serviço simples, mas é complexo:**
  - Base de dados distribuída pelo mundo
  - Diversos tipos de interações:
    - Resolver → Servidor DNS
    - Servidor DNS → Servidor DNS

© 1999-2005 Volnys Bernal 8

Funcionamento básico

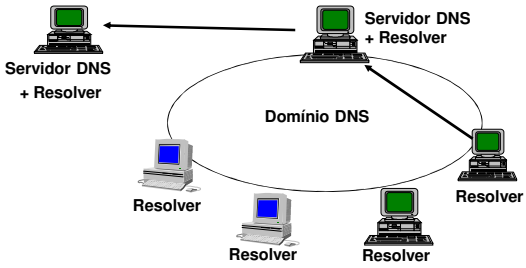
- **Cliente (resolver) pede uma tradução ao servidor DNS**



© 1999-2005 Volnys Bernal 9

Funcionamento básico

- **Se o servidor não souber, pede tradução a um outro servidor**



© 1999-2005 Volnys Bernal 10

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
#
```

© 1999-2005 Volnys Bernal 11

Exercício

(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

© 1999-2005 Volnys Bernal 12

Exercício

(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)

© 1999-2005 Volnys Bernal 13

Exercício

(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

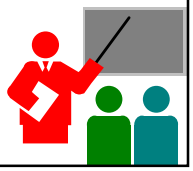
(c) Os servidores DNS associados ao domínio "lsi.usp.br"
- host -t ns lsi.usp.br

(d) As informações a respeito do mapa principal do domínio "lsi.usp.br"
- host -t soa lsi.usp.br

(d) Os servidores de e-mail do domínio "lsi.usp.br"
- host -t mx lsi.usp.br

© 1999-2005 Volnys Bernal 14

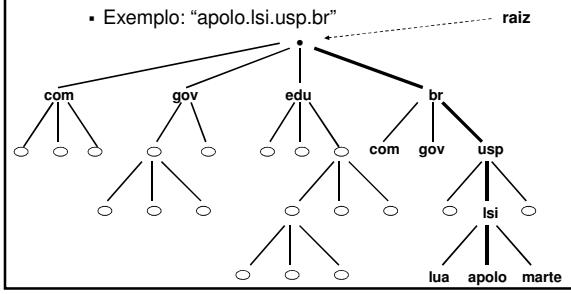
Espaço de nomes



© 1999-2005 Volnys Bernal 15

Espaço de nomes

- **Árvore de nomes da Internet**
  - Semelhante a uma hierarquia de arquivos
    - Exemplo: "apolo.lsi.usp.br"



© 1999-2005 Volnys Bernal 16

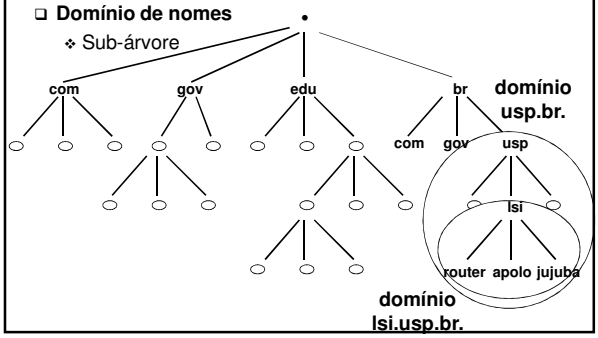
Espaço de nomes

- **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" "." "-"

© 1999-2005 Volnys Bernal 17

Espaço de nomes

- **Domínio de nomes**
  - Sub-árvore



© 1999-2005 Volnys Bernal 18

Espaço de nomes

- **Top Level Domain (TLD)**
  - *Coutry Code Top Level Domain* (ccTLD)
    - Relação de códigos paises
    - .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/

© 1999-2005 Volnys Bernal 19

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

© 1999-2005 Volnys Bernal 20

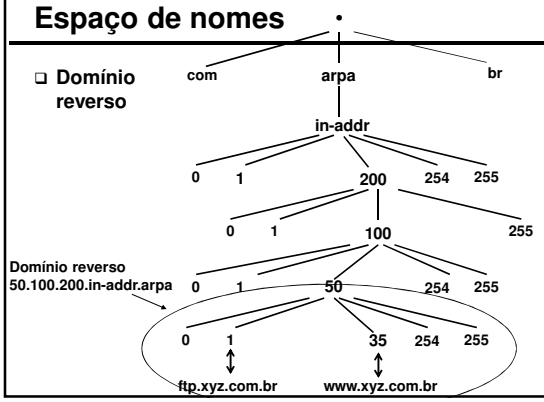
Espaço de nomes

- **Tipos de domínios**
  - Domínios diretos
    - Utilizados para mapeamento de
      - Nome → endereço IP
  - Domínios reversos
    - Utilizados para mapeamento de
      - Endereço IP → Nome

© 1999-2005 Volnys Bernal 21

Espaço de nomes

- **Domínio reverso**



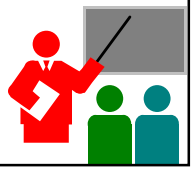
© 1999-2005 Volnys Bernal 22

Espaço de nomes

- **Resolução reversa de 200.100.50.35:**
  - 35.50.100.200.in-addr.arpa → www.xyz.com.br

© 1999-2005 Volnys Bernal 23

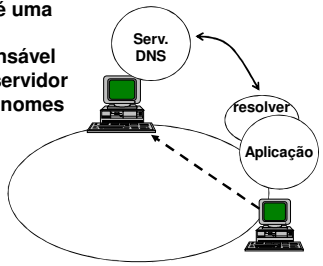
Resolver



© 1999-2005 Volnys Bernal 24

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 maquina**



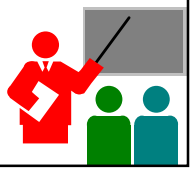
© 1999-2005 Volnys Bernal 25

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"

© 1999-2005 Volnys Bernal 26

Caching



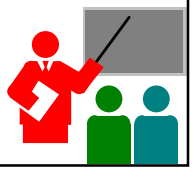
© 1999-2005 Volnys Bernal 27

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, em uma operação recursiva pode demorar muito tempo.
  - Se já estiver no cache, retorna imediatamente

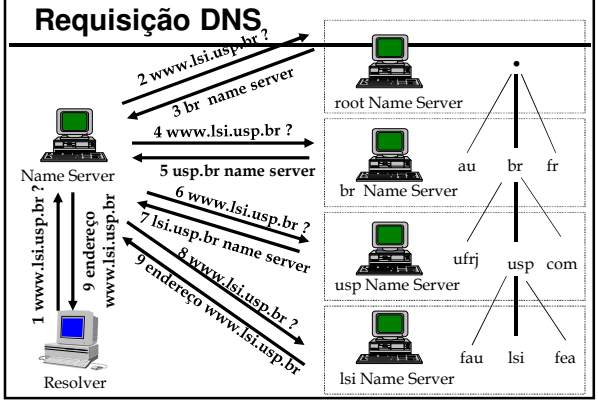
© 1999-2005 Volnys Bernal 28

Requisição DNS



© 1999-2005 Volnys Bernal 29

Requisição DNS



© 1999-2005 Volnys Bernal 30

Requisição DNS

- **Requisição Recursiva**
  - Normalmente gerada pelo "*resolver*"
  - Obriga ao 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

© 1999-2005 Volnys Bernal 31

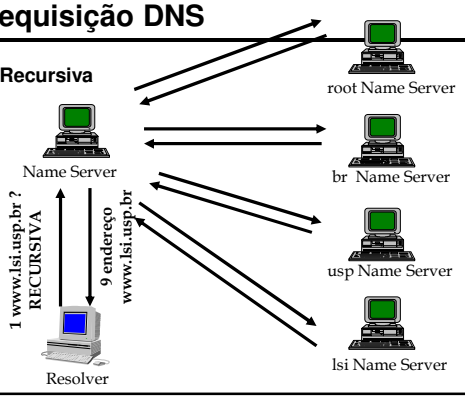
Requisição DNS

- **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

© 1999-2005 Volnys Bernal 32

Requisição DNS

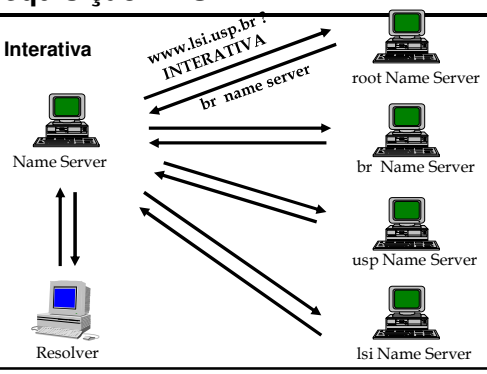
- **Recursiva**



© 1999-2005 Volnys Bernal 33

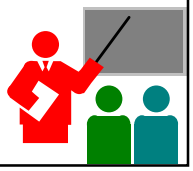
Requisição DNS

- **Interativa**



© 1999-2005 Volnys Bernal 34

Referências



© 1999-2005 Volnys Bernal 35

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.

© 1999-2005 Volnys Bernal 36

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/