1

Introdução ao DNS

Volnys Borges Bernal
volnys@lsi.usp.br
http://www.lsi.usp.br/~volnys

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

2

Agenda

- **O que é DNS?**
- **Servidores DNS**
- **Requisição DNS**
- ***Caching***
- ***Autoritative* e *Delegated***
- **Implementações de servidor de DNS**
- **Portas UDP e TCP utilizadas**

3

O que é DNS?

4

O que é DNS?

- **"*Domain Name System*"**
- **Serviço necessário para todos os computadores que utilizam a Internet**
- **Serviço que permite a resolução dos nomes de um domínio**
  - tradução: nome -> IP
  - tradução: IP -> nome
- **Protocolo DNS**
  - RFC 1034 - Domain Names - Concepts and Facilities
  - RFC 1035 - Domain Names - Implementation and Specification

5

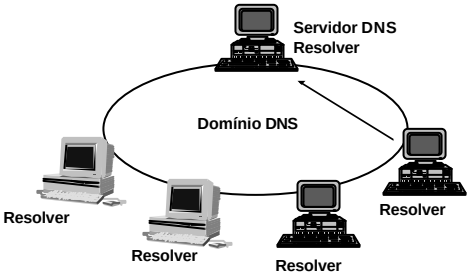
O que é DNS?

- **O funcionamento do protocolo DNS:**
  - Existem dois tipos de entidades:
    - ⇨ *"Resolver"*
      - entidade cliente
      - realizam requisições para de resolução de nomes/endereços
    - ⇨ *"Name Server"*
      - entidade servidora
      - respondem às requisições de resolução de nome/endereço
      - são capazes de traduzir nome para IP e vice versa
      - é necessário existir no mínimo 2 servidores por domínio
        - 1 servidor primário
        - 1 ou mais servidores secundários

6

O que é DNS?

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



7

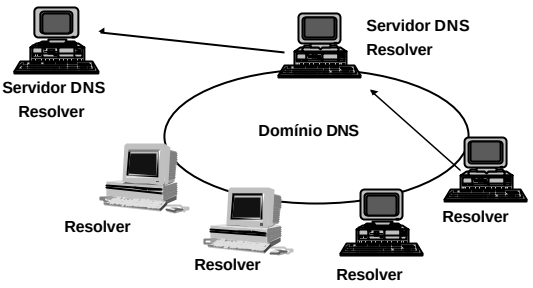
O que é DNS?

- **Parece um serviço simples, mas é complexo**
  - Base de dados distribuída pelo mundo
  - Um servidor de nomes também pode realizar requisições para outros "Servidores de nomes"

8

O que é DNS?

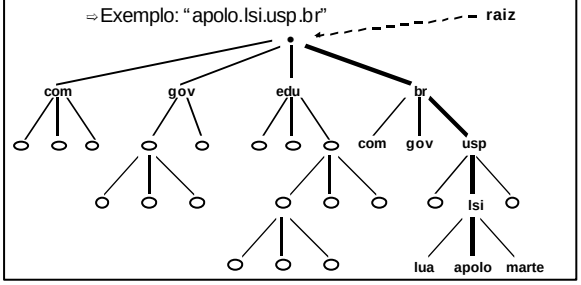
- **Servidor pede tradução a um outro servidor**



9

O que é DNS?

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



10

O que é DNS?

- **Nomes do primeiro nível**
  - com
  - edu
  - gov
  - mil
  - net
  - org
  - arpa
  - br
  - fr
  - us
  - .....

11

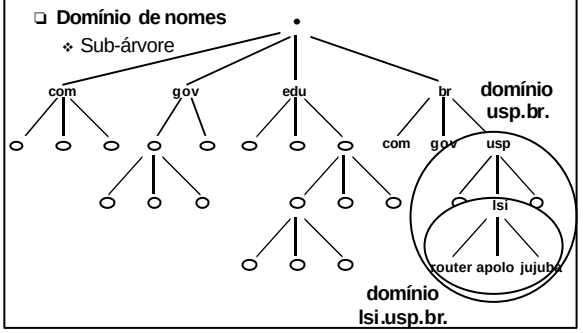
O que é DNS?

- **Nome**
  - **Absoluto** ou "*Full-qualified domain name*" (FQDN)
    - ⇒apolo.lsi.usp.br.
  - **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" "." "-"

12

O que é DNS?

- **Domínio de nomes**
  - Sub-árvore



13

Exemplo

- **Pedindo para traduzir um nome**
  - nslookup
    apolo.lsi.usp.br
    www.lsi.usp.br
    exit
- **Pedindo para traduzir um endereço**
  - nslookup
    143.107.161.220
    exit

14

Exemplo

- **Perguntando quais são os "*name servers*" de um domínio**
  - nslookup
    set q=NS
    lsi.usp.br
    exit
- **Perguntando dados sobre um domínio**
  - nslookup
    set q=SOA
    lsi.usp.br
    exit

15

Exemplo

- **Perguntando quais são os "*mail exchangers*" de um domínio**
  - nslookup
    set q=MX
    lsi.usp.br
    exit

16

Servidores DNS

17

Servidores DNS

- **Existem milhares de servidores de nomes espalhados pelo mundo.**
- **Podem ser divididos em:**
  - "*Root Name Servers*"
    - ⇨ São os servidores responsáveis pelo domínio da raiz
  - Servidores de zona (domínio)
    - ⇨ São os servidores dos outros domínios

18

Servidores DNS

- **"*Root Name Servers*"**
  - Respondem requisições sobre servidores de nomes do primeiro nível da árvore
  - Existem vários "*Root Name Servers*" espalhados pelo mundo
  - Quando um servidor local não consegue resolver um determinada requisição esta é repassada a um "*Root Name Server*".
  - Fundamental para o serviço DNS: se todos falharem todas as resoluções na Internet irão falhar
  - Os "*Name Servers*" devem possuir uma lista atualizada de todos os "*Root Name Servers*"

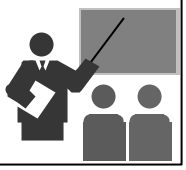
19

Servidores DNS

- **Para cada domínio Internet são necessários ao menos 2 servidores:**
  - um servidor primário
    - ⇨servidor que contém o "mapa" do domínio
    - ⇨geralmente localizado no próprio domínio
  - um ou mais servidores secundários
    - ⇨buscam do servidor primário os "mapas" do domínio
    - ⇨obrigatoriamente em um site diferente do domínio
    - ⇨garante confiabilidade do serviço

20

Resolvers



21

Resolvers

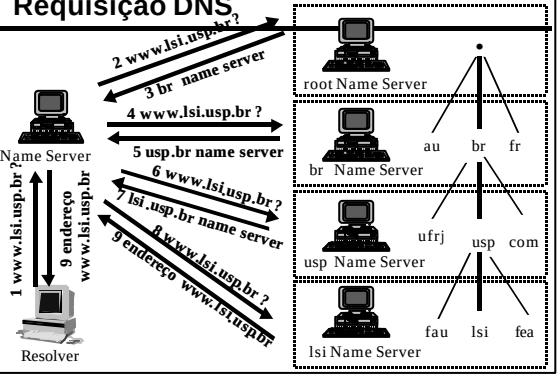
- **O "*resolver*" deve ser configurado em cada maquina**
- **Informações necessárias para configurar um resolver:**
  - domain:
    - ⇨domínio ao qual o nome do computador pertence
  - nameservers:
    - ⇨servidores DNS que o computador deve contactar
      - deve ser especificado o endereço de dois servidores DNS
      - geralmente os servidores mais próximos
  - search
    - ⇨lista de domínios ao qual o nome deve ser procurado
      - Exemplo: "search lsi.usp.br intranet.lsi.usp.br". Na tradução do nome terra, será tentado primeiro "terra.lsi.usp.br" e em seguida "terra.intranet.lsi.usp.br"

22

Requisição DNS

23

Requisição DNS



24

Requisição DNS

- **Requisição Recursiva**
  - Obriga ao servidor retornar a resposta ou, se não encontra-la, um erro.
  - Para isso, o servidor pode necessitar consultar outros servidores de nomes
  - Normalmente gerada pelos "*resolvers*"
  - Mais complexa de ser tratada

25

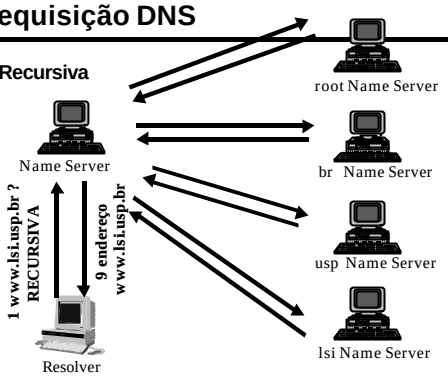
Requisição DNS

- **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

26

Requisição DNS

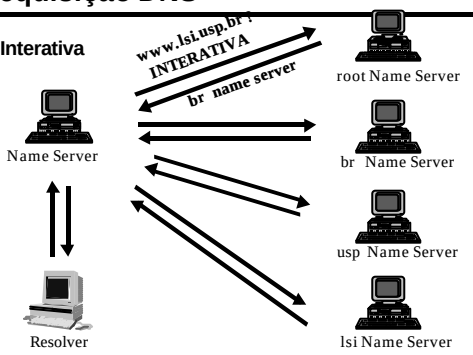
- **Recursiva**



27

Requisição DNS

- **Interativa**



28

Caching

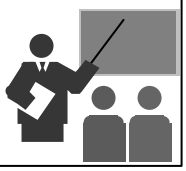
29

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

30

Autoritative & Delegated



31

Autoritative

- ***Autoritative***
  - Possuir em sua base de dados as informações sobre as resoluções de um determinado domínio
- **Não *autoritative***
  - O servidor não possui, em sua base de dados local, as informações sobre uma resolução,
  - Mas, responde pois está em seu cache.
- **Problemas**
  - Um servidor de uma zona não está resolvendo como *autoritative*
    - ⇨ Um servidor primário ou secundário pode se considerar não *autoritative* se existir um erro de sintaxe nos mapas das zonas

32

Delegated

- ***Delegated***
  - Ser indicado por um servidor de nível superior para responder a um subdomínio seu

33

Delegação de domínio

- **Para verificar se seu domínio esta delegado:**
  - domínio direto:
    - ⇨ nslookup -type=soa <domínio>
  - domínio reverso (domínio a.b.c.*)
    - ⇨ nslookup -type=soa c.b.a.in-addr.arpa
    - ⇨ nslookup -type=soa b.a.in-addr.arpa
    - ⇨ nslookup -type=soa a.in-addr.arpa
- **Exemplos**
  - nslookup -type=soa lsi.usp.br
  - nslookup -type=soa 161.107.143.in-addr.arpa

34

Autoritative x *Delegated*

- ***Autoritative* e *Delegated***
  - aspectos totalmente distintos
  - porém relacionados
- **Um servidor (primário ou secundário) de uma zona XYZ deve ser sempre:**
  - *autoritative* para a zona XYZ
    - ⇨ ou seja, ser quem fornece os mapas para a zona
  - *delegated* para a zona XYZ
    - ⇨ ou seja, os servidores de nível superior na hierarquia de domínio delegam a ele a tarefa de responder pela zona

35

Autoritative x Delegated

- **Quando ocorrem problemas**
  - (1) servidor *autoritative* e não *delegated* para a zona XYZ
    - ⇨ o servidor está fornecendo os mapas da zona XYZ cuja resolução não está delegada a ele
    - ⇨ Possíveis causas:
      - problema nos servidores de níveis superiores (por não delegarem a zona)
      - ou, este servidor não deveria estar fornecendo as resoluções da zona XYZ
        - afeta somente as máquinas locais

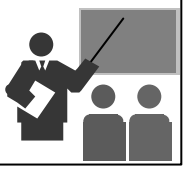
36

Autoritative x *Delegated*

- **Quando ocorrem problemas (cont.)**
  - (2) não *autoritative*, mas *delegated* para a zona XYZ
    - ⇨ *lame delegation*
    - ⇨ Isto é um erro de configuração
    - ⇨ Possíveis causas:
      - Erro no servidor da zona XYZ
        - O servidor da zona XYZ esta mal configurado
        - não contém as entradas NS configuradas de forma correta ("NS XYZ.abc.kmp.")
      - Erro no servidor de nível superior
        - Os servidores de nível superior não deveriam estar delegando a zona XYZ para o servidor

37

Implementação de servidores DNS



38

Implementações de servidores DNS

- **Bind**
  - "*Berkeley Internet Name Domain*"
  - Mantido pela ISC ("*Internet Software Consortium*")
  - Implementação mais utilizada
  - Livre para uso, redistribuição e incorporação em outros produtos
  - Site: http://www.isc.org/bind
  - Versões
    - ⇨ Bind v4.x (com tendência a ser descontinuado)
      - Não possui várias configurações de segurança que são suportadas pela versão 8
    - ⇨ Bind v8.x (primeira versão em maio 1997)

39

Implementações de servidores DNS

- **Acesse o site www.isc.org e verifique qual a versão mais recente do programa Bind**
  - Versão mais recente do bind v8: _____
- **Perguntando qual a versão do programa DNS utilizado:**
  - nslookup
    set class=chaos
    set q=txt
    version.bind
    exit

40

Portas UDP e TCP utilizadas

41

Portas UDP e TCP utilizadas

- **Requisições entre cliente (resolver) e servidor DNS**
  - Requisições curtas:
    - ⇨ Requisição: UDP alto -> 53
    - ⇨ Resposta: UDP 53 -> alto
  - Requisições longas
    - ⇨ Requisição: TCP alto -> 53
    - ⇨ Resposta: TCP 53 -> alto

42

Portas UDP e TCP utilizadas

- **Requisição (recursiva) entre um servidor DNS bind 4.x e outro servidor DNS**
  - Requisições curtas
    - ⇨ Requisição: UDP 53 -> 53
    - ⇨ Resposta: UDP 53 -> 53
  - Requisições longas, servidor bind 4.x
    - ⇨ Requisição: TCP 53 -> 53
    - ⇨ Resposta: TCP 53 -> 53

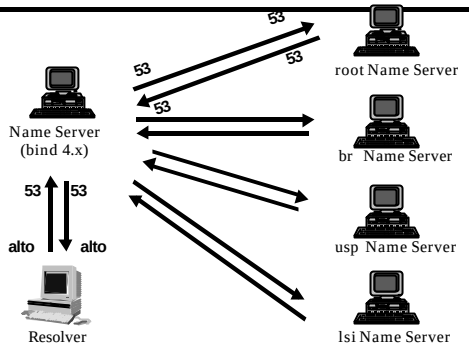
43

Portas UDP e TCP utilizadas

- **Requisição (recursiva) entre um servidor DNS bind 8.x e outro servidor DNS**
  - Requisições curtas
    - ⇨Requisição: UDP alto -> 53
    - ⇨Resposta: UDP 53 -> alto
  - Requisições longas, servidor bind 4.x
    - ⇨Requisição: TCP alto -> 53
    - ⇨Resposta: TCP 53 -> alto
  - OBS: Bind 8.x permite alterar endereço e porta UDP
    - ⇨"query-source address * port *" (default)
      - utiliza qualquer endereço da máquina e porta alta
    - ⇨"query-source address 143.107.161.220 port 53"
      - utiliza através da interface 143.107.161.220 com porta 53

44

Portas UDP e TCP utilizadas



45

Referências

46

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.

47

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/