

Sistema de Nomes

Slides baseados nas aulas dos professores FELIPE CUNHA
e GLEISSON

Sistema de Nomes

Nomes: são usados para designar recursos de um sistema distribuído

- Recursos: máquinas, impressoras, portas (lógicas ou físicas) etc

Dois tipos de nomes:

- Textuais: strings. São indicados para leitura e memorização por humanos.
- Identificadores de sistema: São seqüências de bits. São usados por questões de eficiência.

Sistema de Nomes

Binding: associação entre um nome e o recurso que o mesmo denota.

Sistema de Nomes: banco de dados que armazena mapeamento entre nomes textuais e atributos dos recursos que estes nomes denotam.

Principal serviço:

- Resolução: pesquisar atributos associados a um determinado nome

Sistema de Nomes

Outros serviços:

- Inserir nomes e seus atributos
- Remover nomes
- Listar nomes

Exemplos de Serviços de Nomes:

- DNS (*Domain Name System*)
- WINS (*Windows Internet Naming Service*)
- X.500

Nomeação Simples - Broadcasting

Broadcasting: consiste no envio de uma mensagem com o identificador do destinatário a todas as entidades da rede para verificar se a entidade está presente.

Apenas aquelas entidades que oferecem um ponto de acesso para aquele identificador respondem.

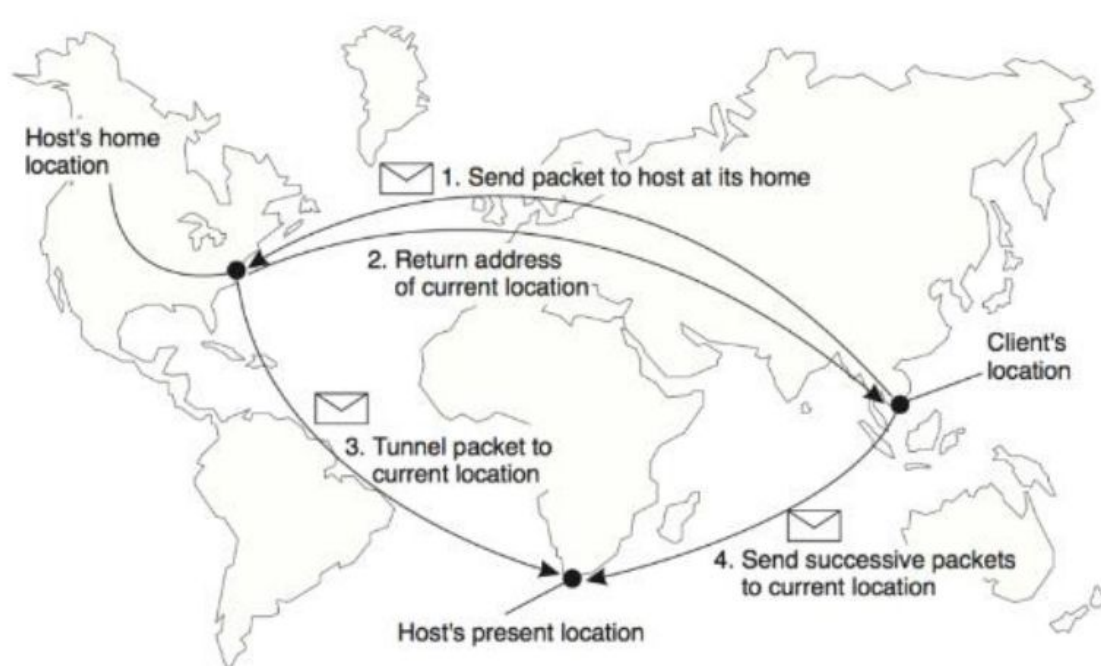
- Ex: Address Resolution Protocol (ARP). Faz a tradução de IP/MAC Address

Características

- Útil em redes locais
- Não são escaláveis e se tornam ineficientes a medida que a rede cresce
- Requer que todas as entidades estejam preparados para responder por consultas de nomes

Nomeação Simples - Localização Nativa

Toda a comunicação é inicialmente dirigida para um agente nativo (home address) que é sempre notificado da localização atual do host e para onde são encaminhadas as requisições. O agente ativo encaminha a requisição ao endereço atual da entidade e informa ao requisitante a localização atual.



Nomeação Estruturada: DNS

DNS: Domain Name System

- Sistema de nomes padrão da Internet

Resolução de nomes de *hosts* para endereço IP na Internet até 1987: via arquivo `/etc/hosts`

- Base de dados centralizada em uma única máquina (localizada no SRI-NIC)
- Deveria ser periodicamente baixado para toda máquina cliente
- Solução viável apenas para redes pequenas

Problemas de uma Solução Centralizada (/etc/hosts):

Escalabilidade

- Arquivo /etc/hosts cada vez maior
- Tráfego crescente no SRI-NIC

Não permite administração local de nomes

- Comunicação ao SRI-NIC a cada novo servidor acrescentado à rede local

Requer nomes de computadores únicos em toda a rede

DNS: Introdução

DNS: banco de dados hierárquico e distribuído de nomes de domínios Internet

- Utiliza UDP
- Padronização: RFC 1034 e RFC 1035

Cliente/servidor

- Clientes: resolvers
- Servidores: name servers

Nomes DNS:

- host: server01.pucmg.br
- domínio: ibm.com

Domínios DNS

Domínio DNS: conjunto de hosts

- Domínios são hierarquizados e separados por pontos

Exemplo: dcc.pucmg.br

- 1o domínio: br
- 2o domínio: pucmg
- 3o domínio: dcc

Objetivo: descentralizar manutenções de nomes

DNS: Funcionamento

Domínios formam uma árvore

Níveis da árvore:

- Root-level domain
- Top-level domain
- Second-level domain

Espaço de Nomes

Root-level domain:

- Treze servidores:
 - a.root-servers.net até m.root-servers.net.
- Referenciado por um ponto (“.”)

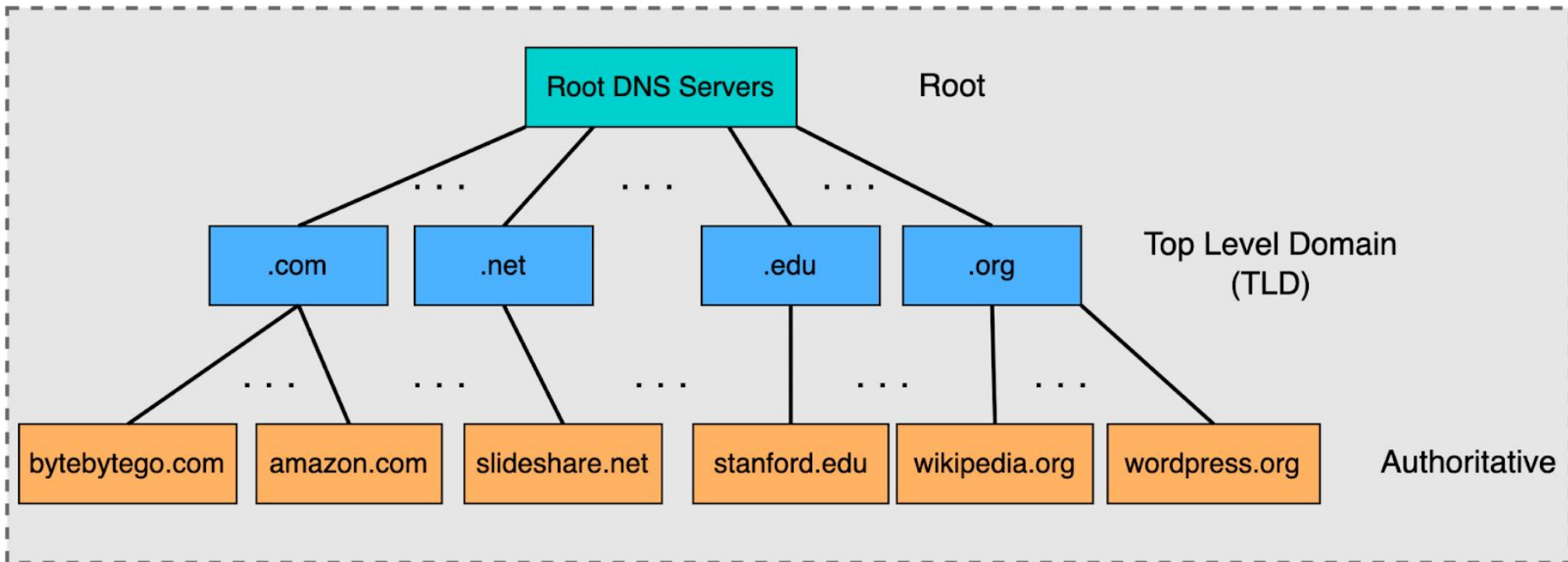
Top-level domain

- Domínios que terminam com: .com, .edu, .gov, .mil, .net, .org
- Domínios que terminam com duas letras representando um país (.br, .uk, .fr etc)
- gTLD: domínios genéricos comerciais

Second-level domain:

- Subdomínios dos top-level domain

Espaço de Nomes



Resolução de Nomes DNS

Princípio básico de funcionamento:

- Os servidores de cada domínio conhecem os servidores dos domínios que encontram-se abaixo dele (“seus descendentes na árvore”)
- Todos os servidores conhecem os endereços IP dos servidores raiz

Exemplo: resolução do nome
www.pucminas.br

- 1a consulta: servidor root
- 2a consulta: servidor .br
- 3a consulta: servidor pucminas.br

Tipos de Consultas

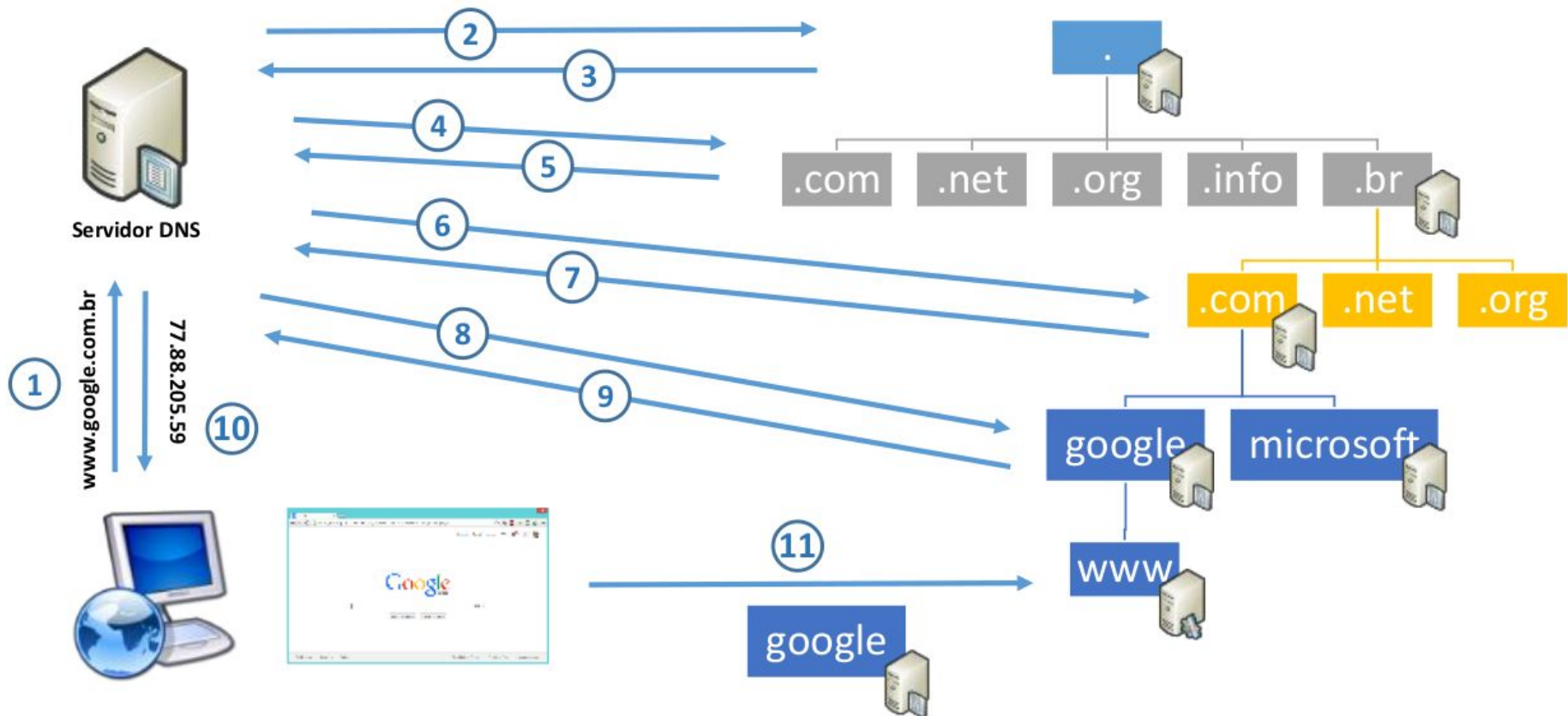
Consulta Recursiva

- Servidor de nomes deve responder o end. IP solicitado ou falhar.
- Clientes (resolvers) realizam consultas recursivas

Consulta Iterativa

- Servidor de nomes devolve a “melhor resposta possível”, isto é, ou o endereço IP procurado ou um outro servidor de nomes “mais próximo” deste endereço IP

Tipos de Consultas



Cache DNS

Servidores DNS possuem um cache

Exemplo:

- Caso o IP de `www.pucminas.br` esteja no cache de algum servidor de nomes, dispensa-se o acesso aos demais servidores.

Respostas obtidas do cache de um servidor são chamadas de “non-authoritative”

Cada entrada do cache possui um TTL (Time to Live).

- Quando o TTL expira a entrada é removida do cache

Tipos de Servidores DNS

Servidor Primário:

- Fornece respostas consultando sua tabela local de endereços IP

Servidor Secundário:

- Obtém sua tabela de end. IP a partir de um outro servidor (chamado de servidor master)
- Consulta servidor master periodicamente: novas informações são então carregadas
- Este carregamento é chamado de “zone transfer”

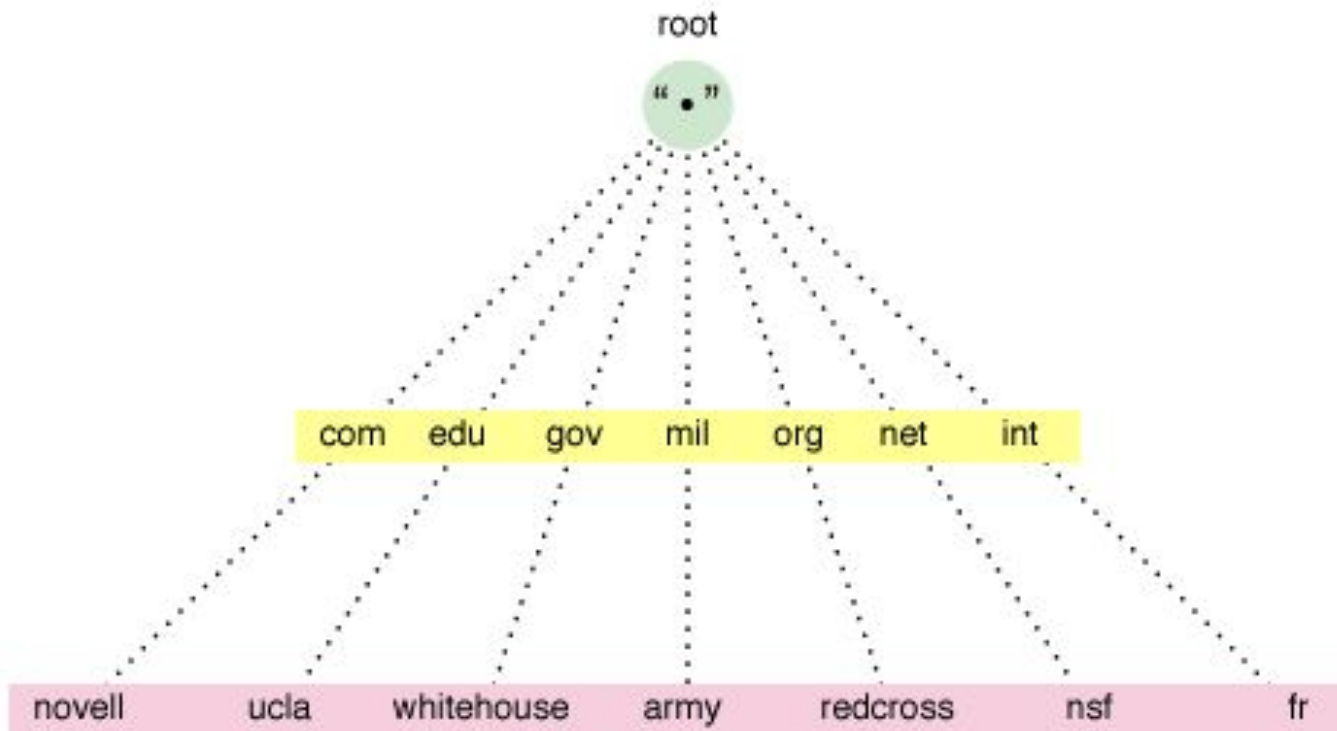
Tipos de Servidores DNS

Servidor Secundário (cont.)

- Vantagens: redundância, balanceamento de carga, redução de tráfego de rede (principalmente para localizações remotas)

Servidor Cache:

- Possui apenas um cache
- Entradas não presentes no cache, são resolvidas através de consultas a outros servidores



Estrutura do DNS

Outras Funções do DNS

Função principal: mapear nomes de máquinas para endereços IP

Outras funções:

- Resolução reversa: mapear endereços IP para nomes de máquinas
 - Exemplo: comando traceroute
- Especificar máquinas receptoras de mail
 - Mensagem para: felipe@pucminas.br
 - Consulta DNS: pucminas.br, type=MX
 - Resposta DNS: smtp.pucminas.br

Implementação de DNS:

Conceito geral

DNS funciona como um Banco de Dados

Cada servidor mantém disponível parte deste banco para clientes chamados de resolvers.

Cada domínio pode ser sub-dividido em subdomínios

Cenário:

- Domínio: sd.pucminas.br
- Máquina:
 - servidor.sd.pucminas.br (.7) => DNS Primário
 - backup.sd.pucminas.br (.12) => DNS Secundário
 - lab.sd.pucminas.br (.10)

Implementação de DNS: Cenário

servidor.sd.pucminas.br => IP 192.168.2.7

backup.sd.pucminas.br => IP 192.168.2.12

lab.sd.pucminas.br => IP 192.168.2.10

Arquivos de configuração do BIND (Berkeley Internet Name Domain):

- named.conf => arq. de boot do BIND
- db.sd => arq. de configuração de sd.pucminas.br
- 2.168.192.db => arq. de configuração map. IP para nomes
- db.cache => onde consultar se não conseguir resolver
- db.local => Configuração do loop local

O arquivo named.conf (named.boot)

O arquivo named.conf pode ser gerado a partir de um arquivo named.boot com sintaxe simplificada.

```
directory    /etc/name
```

```
primary sd.pucminas.br    db.sd
```

```
primary 2.168.192.in-addr.arpa 2.168.192.db
```

```
primary 0.0.127.in-addr.arpa db.local
```

```
cache      .              db.cache
```

O arquivo named.boot no serv. secundário

directory /etc/name

Servidor Primário

Arquivo de backup (se o servidor não responder)

secondary sd.pucminas.br 192.168.2.7 db.sd

secondary 2.168.192.in-addr.arpa 192.168.2.7 2.168.192.db

secondary 0.0.127.in-addr.arpa db.local

cache . db.cache

Tipos de Registro no banco de dados DNS

| Nome do registro | Tipo do reg. | Função |
|--------------------|--------------|---|
| Start of Authority | SOA | Marca começo de zona |
| Name Server | NS | Identifica um servidor de nome |
| Address | A | Mapeia host para endereço |
| Pointer | PTR | Mapeia endereço para nome |
| Mail Exchanger | MX | Identifica servidor de nomes para domínio de e-mail |
| Canonical name | CNAME | Define Alias para um host name. |

Estudo de Caso: WINS

WINS (Windows Internet Name Service)

- Resolução de nomes NetBIOS

NetBIOS: API para acesso aos serviços de um protocolo de transporte

- Protocolo de sessão
- Usado por aplicações Microsoft
- Equivalente a Windows Socket (no caso de aplicações TCP/IP)

Exemplo de Aplicação NetBIOS

Compartilhamento de arquivos entre máquinas Windows

- `net use R: \\server01\public`
(compartilha o diretório \public de server01 como o disco local R)

WINS: usado para resolver nome NetBIOS “server01” para seu endereço IP

Resolução de Nomes NetBIOS

Formas de resolução de nomes NetBIOS

- Broadcast (só serve para redes locais)
- Arquivo LMHOSTS (equivalente ao /etc/hosts)
- Servidor WINS

Funcionamento de um Servidor WINS

Durante boot, cliente registra seu nome e end. IP no servidor WINS (mensagem “Name Registration”)

- Servidor retorna um TTL para o cliente

Antes do término do TTL, cliente renova sua entrada no servidor WINS (mensagem “Name Renewal”)

Durante shutdown, cliente libera sua entrada no servidor WINS (mensagem “Name Release”)

Comparação WINS x DNS

Nomes NetBIOS são flat

- Não hierárquicos

Resolução via WINS é centralizada

- Base de nomes centralizada no servidor
- Não existe uma hierarquia de servidores

Atualização da base de nomes no WINS ocorre dinamicamente

- Durante boot, clientes registram seus endereços