



# Redes de Computadores II

## **O Sistema de Nomes de Domínios**

**Prof. Elias P. Duarte Jr.**

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Departamento de Informática

[www.inf.ufpr.br/elias/redes](http://www.inf.ufpr.br/elias/redes)

# Sumário da Aula de Hoje

- Hoje vamos estudar o DNS
- Aula passada: foi usado no cliente-servidor

# DNS: Domain Name System

- O DNS é um sistema muito, muito importante da Internet
- Permite o mapeamento de nomes & endereços IP
- Desde a 1ª versão da Internet (1969, na época chamada ainda de Arpanet) nomes usados
- Para que usar números se podemos usar nomes

# O Sistema de Nomes de Domínios

- Endereços numéricos são bons para processamento por máquinas
- Nomes simbólicos muito melhores para humanos
- Endereços IPv4 ainda poderíamos viver só com eles mas...
- ... imagine endereços IPv6 com 128 bits (essencial)
- Por exemplo, tente guardar de memória:  
2001:DB8:3692:4173:C16F:DDAB:7439:1148

# Um Pouco de Pré-História do DNS

- No início da Internet (Arpanet) o arquivo `hosts.txt` mantinha informações sobre todos os hosts da rede
- A então autoridade responsável (SRI-NIC) era responsável por manter este arquivo atualizado
- O arquivo era distribuído por e-mail/ftp 1-2 vezes por semana
- Hoje: seria possível esta abordagem?

# DNS Surge

- Hoje com bilhões de hosts esta abordagem seria completamente inviável
  - discussão sistemas centralizados Vs. distribuídos



# DNS Surge

- Hoje com bilhões de hosts esta abordagem seria completamente inviável
  - discussão sistemas centralizados Vs. distribuídos
- Na verdade, desde o início dos anos 1980 o arquivo `hosts.txt` deixou de ser viável
- Em 1984 os RFC's 882 e 883 padronizando o DNS foram publicados
- O padrão de hoje está nos RFC's 1034 e 1035

**Dois RFC's??? Como assim? Um protocolo e dois padrões?**





# Os Dois RFC's do DNS

- Desde o início o DNS foi definido em dois RFC's:
  - 1) O primeiro define os nomes propriamente ditos, que são construídos sobre uma árvore
  - 2) O segundo define o padrão propriamente dito, como interação clientes e servidores DNS

# Os Dois RFC's do DNS

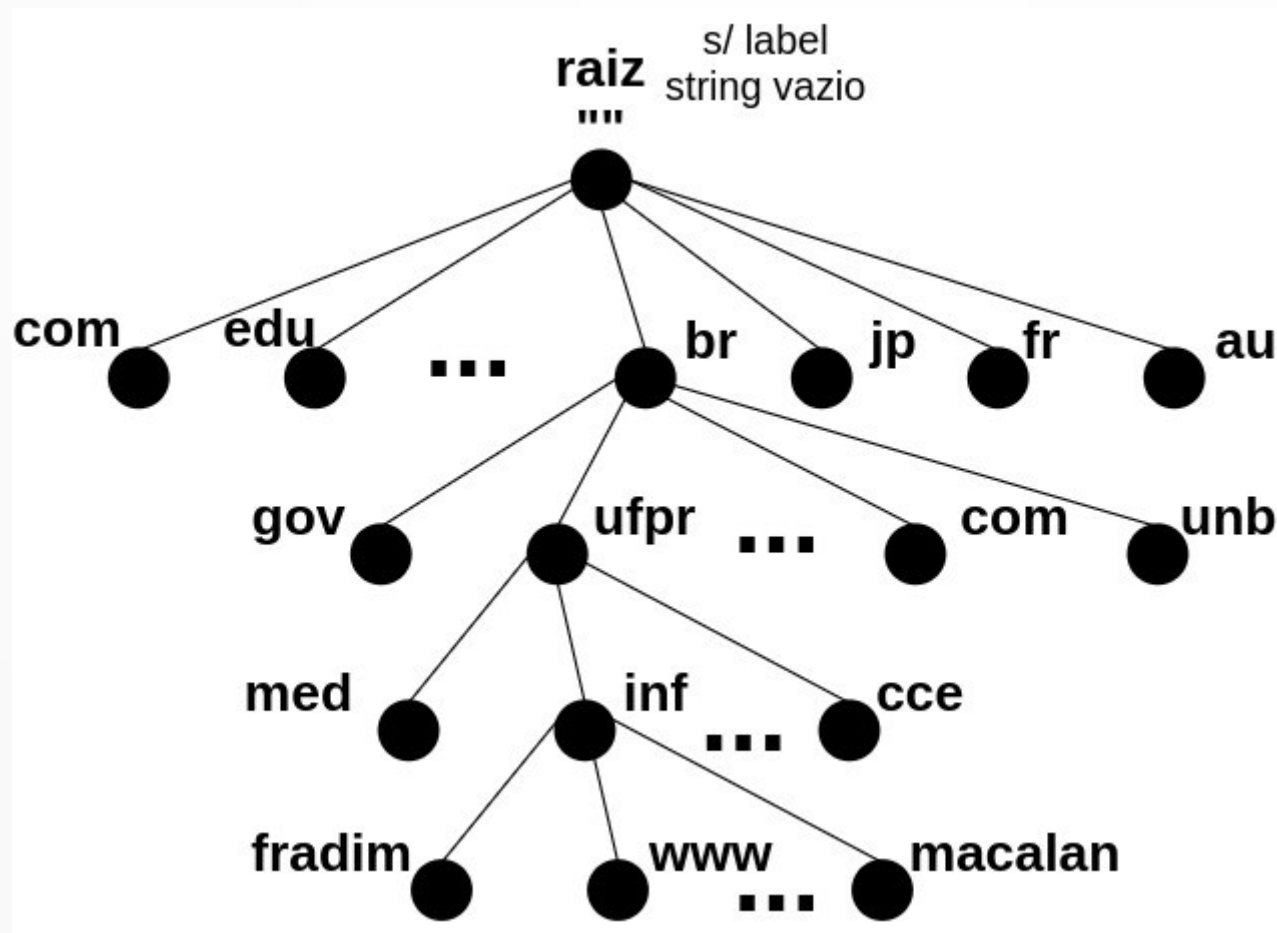
- Desde o início o DNS foi definido em dois RFC's:
  - 1) O primeiro define os nomes propriamente ditos, que são construídos sobre uma árvore
  - 2) O segundo define o padrão propriamente dito, como interação clientes e servidores DNS
- Vale a pena destacar neste momento que no DNS:
  - Servidor é chamado de “servidor de nomes”
  - Cliente é chamado de “resolvedor”

# Os Nomes do DNS

- Na pré-história do DNS os nomes eram independentes entre si, escolhidos pelos adms
  - adm: administrador de rede
- Com o tempo conflitos começaram a aparecer
- Foi necessário pensar em uma solução para permitir que qualquer adm do mundo escolhesse nomes que não tivessem conflito com nenhum outro de qualquer lugar do mundo!

# Solução: Árvore de Nomes

- Todos os nomes da Internet estão nesta árvore



# A Árvore de Nomes

- Não apenas permite nomes únicos no mundo...
- ... mas também é essencial para a busca
- Busca não trivial: qualquer nome de qualquer lugar do mundo (são bilhões!)
- Padrão ISO 3166 especifica abreviações de países
- Profundidade da árvore limitada a 127 níveis
- Cada nome até 64 caracteres

# A Árvore: Nomes de Domínios

- Os nomes da Internet são chamados de “nomes de domínios”
- Um domínio é uma subárvore qualquer da árvore de domínios
- Um domínio consiste de nomes e subdomínios
- Cada domínio é autônomo
- Delegação de autoridade para subdomínios
- Autoridade tem liberdade para gerenciar nomes



# Nomes de Domínios

- Um nome de domínio consiste de uma sequência de nomes separados por pontos
- Por exemplo:  
`www.inf.ufpr.br`



# Nomes de Domínios

- Um nome de domínio consiste de uma sequência de nomes separados por pontos
- Por exemplo:  
[www.inf.ufpr.br](http://www.inf.ufpr.br)
- `www`: nome de um host do domínio
- `inf`: nome do domínio do Depto. de Informática
- `ufpr`: nome do domínio da UFPR
- `br`: nome do domínio do nosso país

# Nomes de Domínios

- Um nome de domínio é sempre escrito do mais local para o mais global
- O nome do domínio indica sua posição na árvore
- A autoridade mundial é responsável pela raiz:  
*ICANN: Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*
- A autoridade do Brasil: registro.br

# O Mapeamento de Nomes

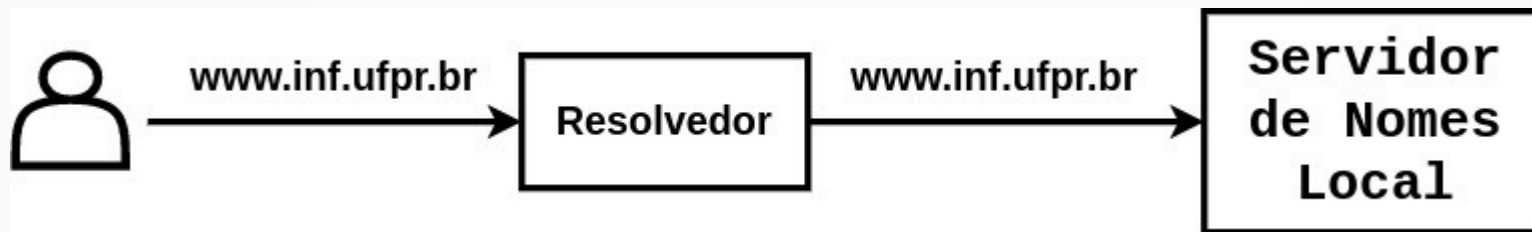
- Não há exclusividade: um host pode ter vários nomes
  - por exemplo: servidor.com.br, meunome.com.br, ...
- Não há exclusividade: um nome pode ser mapeado para vários hosts
  - por exemplo: www.loja-gigante.com.br
  - pode ter vários servidores atendendo clientes
  - uma alternativa de manipulação: *round-robin DNS*

# Resolver & Servidor de Nomes

- Sistema cliente-servidor DNS: um protocolo de aplicação sobre TCP e também sobre UDP
- Muitas vezes o usuário de um resolver é um processo
- Como o cliente e servidor da aula passada, que chamam o resolver `gethostbyname`
- Na linha de comando você pode usar `nslookup`, experimente! Qual o endereço IP de `www.inf.ufpr.br`?

# O Resolvedor DNS

- Uma recomendação de padrão é que o resolvedor seja o mais leve possível
- Repassa a consulta recebida do usuário ao servidor de nomes local imediatamente
- *Toda* rede conectada à Internet tem um servidor de nomes local



# Consulta DNS

- Ao receber uma consulta, o servidor de nomes local verifica se já tem a resposta em cache local
- Em caso afirmativo, responde
- Em caso negativo, qual o procedimento default?



# Consulta DNS

- Ao receber uma consulta, o servidor de nomes local verifica se já tem a resposta em cache local
- Em caso afirmativo, responde
- Em caso negativo, o procedimento default é encaminhar a consulta diretamente para um servidor raiz, que retorna um mais “próximo”
- O servidor de um domínio conhece os servidores de todos os seus subdomínios
- Em todo o mundo são apenas 13 servidores raiz, mais “espelhos”



# Servidores Raiz

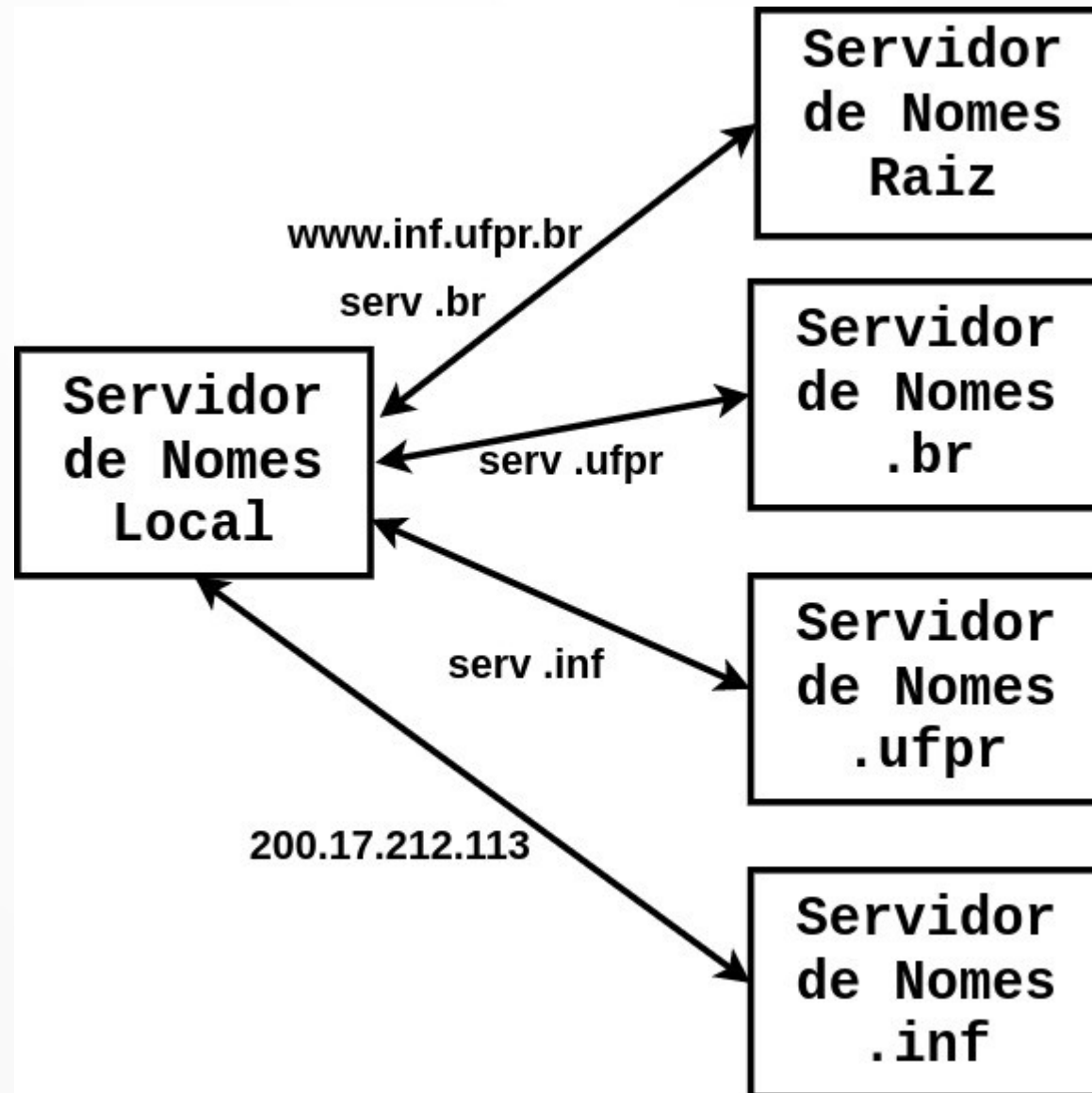
- São parte da mitologia da Internet
- Um recurso muito escasso e centralizado: 11 nos EUA, 1 na Europa e 1 no Japão (originais)
- Lembre-se: eles têm espelhos
- Refletem a história da Internet
- São pré-configurados nos servidores de nome locais
- Um deles estava no World Trade Center

**Como pronunciar “world” corretamente?**  
**worOld**

# Os Dois Tipos de Consultas

- Há dois tipos de consulta DNS: iterativa e recursiva
- Na consulta iterativa: cada servidor de nomes responde como o endereço do servidor seguinte
- Por exemplo, vamos consultar [www.inf.ufpr.br](http://www.inf.ufpr.br)
- Consulta um servidor de nomes raiz
- Retorna endereço servidor de nomes .br
- Consulta .br, retorna servidor ufpr
- Consulta ufpr, retorna inf, consulta inf, retorna IP

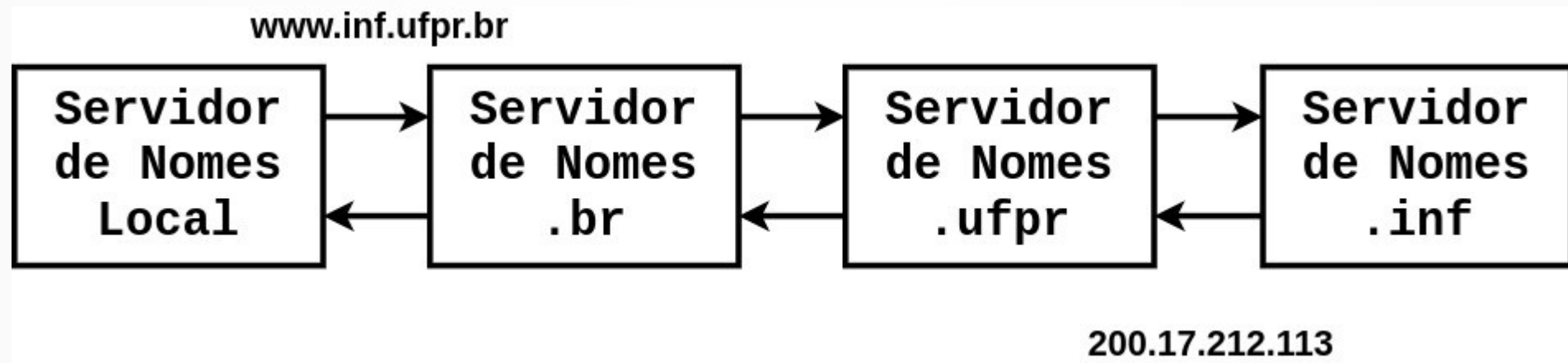
# Consulta Iterativa: Exemplo



# Consulta Recursiva

- O próprio servidor de nomes se encarrega de consultar o próximo servidor, até obter o endereço IP
- O endereço IP vai retornando de servidor em servidor, até chegar aos clientes
- A consulta recursiva é desabilitada em servidores raiz, que já tem uma carga enorme
- Lembre-se a base das consultas: o servidor de um domínio conhece os endereços dos servidores de todos os seus subdomínios

# Consulta Recursiva: Exemplo





# Implementações do DNS

- A implementação de referência é o BIND:  
<http://isc.org/bind>
- NIS: implementação originalmente da empresa Sun, base de servidores de nome locais
- WINS: implementação da Microsoft
- Unix Internet Name
- Entre várias outras...



# Conclusão

- Hoje vimos uma aplicação muito importante da Internet: o DNS
- Estudamos a hierarquia de nomes
- Que corresponde à hierarquia de domínios
- O protocolo: resolvedores e servidores de nome
- Consultas ao DNS
- Consultas iterativas e recursivas
- Implementações do DNS

**Obrigado!**

Lembrando: a página da disciplina é:  
<https://www.inf.ufpr.br/elias/redes>