

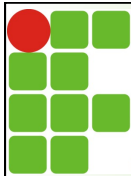
INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE



Redes de Computadores

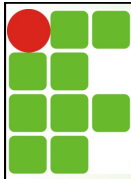
DNS

Prof. Thiago Dutra <thiago.dutra@ifrn.edu.br>



Agenda

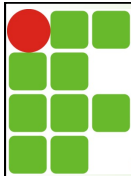
- Contextualização
- Definição de DNS
- Características do DNS
- Zonas de Autoridade
- Classes de Servidores DNS
- Funcionamento do DNS
- Registros DNS
- Cache DNS
- Clientes DNS
- Criando Novo Domínio



Contextualização

- Os seres humanos estão acostumados a utilizar (além de assimilarem melhor) nomes para designar coisas do que números
 - Você conhece as ruas pelo nome ou pelo CEP ?
- Nas redes de computadores, os sistemas se comunicam através de números (endereços IP)
- Precisamos utilizar sistemas em redes. Como facilitar nossa vida ?
 - **Necessitamos associar nomes a endereços IP**
 - Essa associação também facilita uma mudança de IP

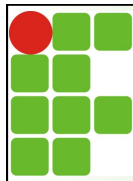
3



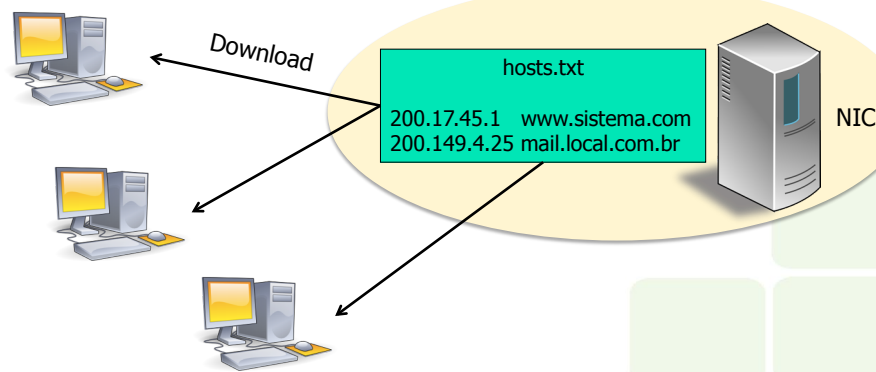
Contextualização

- Solução inicial
 - Cada usuário era responsável por manter, de forma independente, um arquivo contendo os nomes associados as máquinas
 - Para uma pequena rede tínhamos esse arquivo centralizado em uma máquina e em horários determinados as outras máquinas faziam o seu download

4

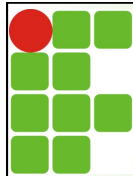


Contextualização



■ Obs.: até hoje SO's possuem o arquivo **hosts** !

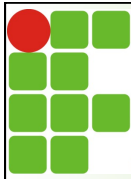
5



Contextualização

- Problemas da solução inicial
 - Colisões de nomes, Inconsistência
 - SPOF = Ponto Único de Falha
 - Rede grande (ex.: Internet) -> arquivo gigante
 - Sobrecarga da rede para transferir o arquivo
 - Na Internet, que é um agrupamento de redes espalhadas pelo mundo cada qual gerenciada localmente e em constante alteração, como se referenciar de maneira única a uma máquina ?
 - **Solução não escalável !**

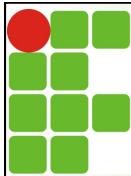
6



Definição de DNS

- DNS = Domain Name System
 - Sistema de Nomes de Domínio
 - Realiza a tradução de nomes para endereços IP e vice-versa
 - Segundo Kurose (2010) :
 - (1) "um banco de dados distribuído implementando um hierarquia de servidores de nomes"
 - (2) "um protocolo da camada de aplicação que permite que hospedeiros consultem o banco de dados distribuído"

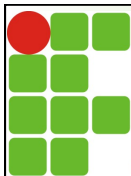
7



Características do DNS

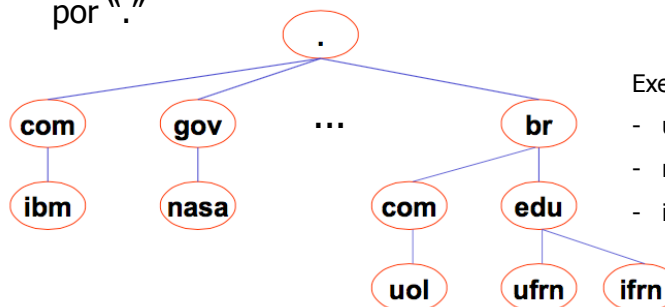
- Protocolo da camada de aplicação (TCP/IP)
- [RFC 1034] e [RFC 1035] – 1987
 - (<https://tools.ietf.org/html/rfc1034>)
 - (<https://tools.ietf.org/html/rfc1035>)
- Funciona no modelo cliente-servidor
- Utiliza os protocolos de transporte UDP e TCP
 - Porta 53
- É uma aplicação como HTTP ou SMTP, mas em geral o usuário não interage diretamente com ela
 - As próprias aplicações fazem uso do DNS

8



Características do DNS

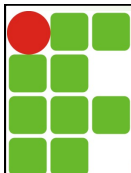
- Possui uma **estrutura baseada em árvore**
 - Os domínios são representados dentro de uma hierarquia de nomes
 - O nó mais alto dessa hierarquia é o **Raiz** representando por "."



Exemplos de domínios

- uol.com.br.
- nasa.gov.
- ifrn.edu.br.

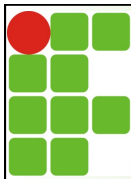
9



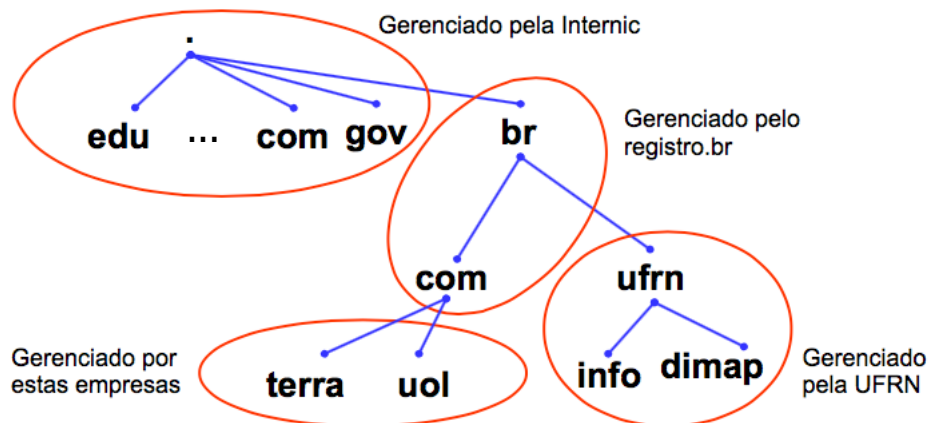
Zonas de Autoridade

- A **responsabilidade de gerenciar os nomes é delegada à diversas instituições** conectadas à Internet
- Não existe uma autoridade central para gerenciar todo espaço de nomes
- O espaço de nomes é dividido em **zonas de autoridade**
 - Uma zona é uma sub-árvore do espaço de nomes
 - Cada zona é constituída de um domínio mais todos os domínios "abaixo" dele

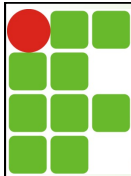
10



Zonas de Autoridade



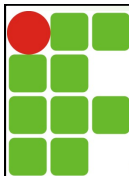
11



Classes de Servidores DNS

- Para conseguir escala, o DNS usa um grande número de servidores, organizados de maneira hierárquica e distribuídos pelo mundo, pelos quais os mapeamentos de nomes são distribuídos.
- Existem 3 classes de servidores DNS :
 - Servidores Raiz (root servers)
 - Servidores de Alto Nível (TLDs)
 - Servidores com Autoridade

12



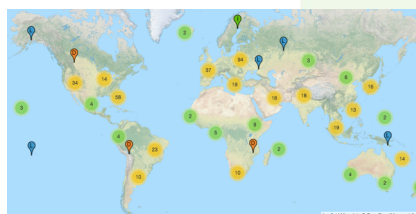
Classes de Servidores DNS

■ Servidores Raiz (root servers)

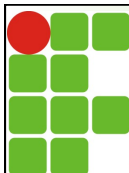
- São apenas 13 servidores espalhados pelo mundo
- Na realidade cada servidor é um conjunto de vários servidores replicados (segurança e confiabilidade)

List of Root Servers

Hostname	IP Addresses	Manager
a.root-servers.net	198.41.0.4, 2001:503:ba3e::2:30	VeriSign, Inc.
b.root-servers.net	192.228.79.201, 2001:500:84::b	University of Southern California (ISI)
c.root-servers.net	192.33.4.12, 2001:500:2::c	Cogent Communications
d.root-servers.net	199.7.91.13, 2001:500:2::d	University of Maryland
e.root-servers.net	192.203.230.10	NASA (Ames Research Center)
f.root-servers.net	192.5.5.241, 2001:500:2f::f	Internet Systems Consortium, Inc.
g.root-servers.net	192.112.36.4	US Department of Defence (NIC)
h.root-servers.net	128.63.2.53, 2001:500:1::803f:235	US Army (Research Lab)
i.root-servers.net	192.36.148.17, 2001:7fe::53	Netnod
j.root-servers.net	192.58.128.30, 2001:503:c27::2:30	VeriSign, Inc.
k.root-servers.net	193.0.14.129, 2001:7fd::1	RIPE NCC
l.root-servers.net	199.7.83.42, 2001:500:3::42	ICANN
m.root-servers.net	202.12.27.33, 2001:dc3::35	WIDE Project



13



Classes de Servidores DNS

■ Servidores de Alto Nível (TLDs)

- TLD = Top Level Domain
- São responsáveis pelos principais domínios (domínios de nível superior) da Internet

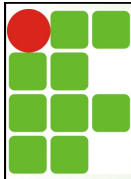
Domínio superior

com
edu
gov
org
br
...

Descrição

Empresas comerciais
Instituições educacionais
Órgãos governamentais
Organizações
Brasil
...

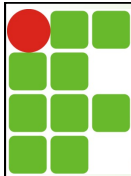
14



Classes de Servidores DNS

- Servidores de Alto Nível (TLDs)
 - Existem um ou mais servidores responsáveis por cada domínio de nível superior
 - No Brasil são mantidos por um órgão do Comitê Gestor da Internet
 - CGI.br -> Comitê Gestor da Internet no Brasil
 - NIC.br -> Administração dos domínios de nível superior (DPN's) do Brasil e registro dos demais

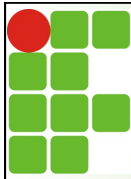
15



Classes de Servidores DNS

- Servidores com Autoridade
 - Responsáveis pelos domínios de acesso público (ifrn.edu.br, amazon.com, ...)
 - Podem ser implementados pela própria empresa ou por um provedor de serviços
 - A maioria das universidades e empresas de grande porte implementam seus próprios servidores DNS primário e secundário (backup) com autoridade

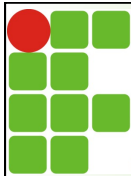
16



Funcionamento do DNS

- Para entendermos o funcionamento do DNS, precisamos antes conhecer dois conceitos :
 - Servidor DNS Local
 - Tipos de Requisições DNS

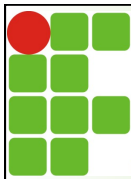
17



Funcionamento do DNS

- Servidor DNS Local
 - Não pertence, estritamente, à hierarquia de servidores, mas é **central para a arquitetura DNS**
 - Cada ISP (residencial, empresarial, universidade) possui um
 - Também chamado de "servidor de nomes default"
 - Quando um host faz uma pergunta DNS, essa pergunta é enviada ao seu servidor DNS local
 - O DNS local age como um proxy, **encaminhando as perguntas para dentro da hierarquia**

18



Funcionamento do DNS

■ Uma requisição DNS pode ser :

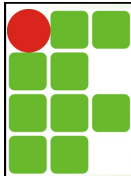
■ Iterativa

- Servidor utiliza somente suas informações locais para resolver a requisição
- As respostas contém informações auxiliares que identificam os servidores com autoridade no domínio de nível inferior

■ Recursiva

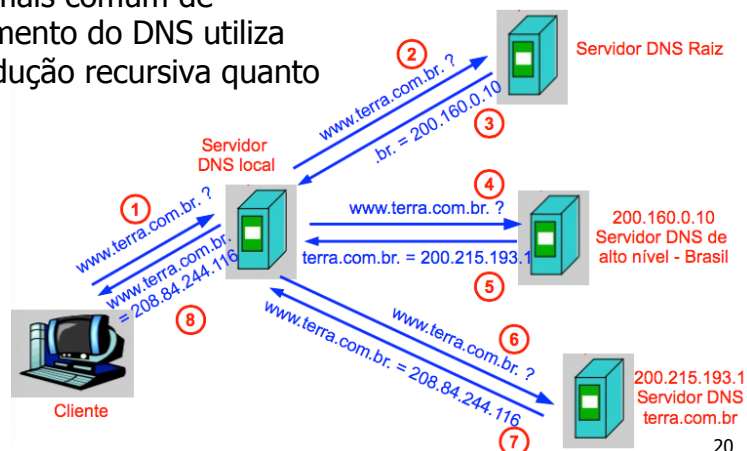
- Servidor utiliza suas informações locais, mas se for necessário envia requisições a outros servidores para resolver a requisição
- A resposta contém as informações requisitadas

19

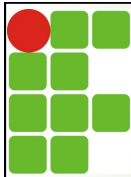


Funcionamento do DNS

■ A forma mais comum de funcionamento do DNS utiliza tanto tradução recursiva quanto iterativa



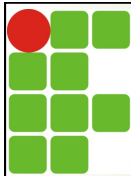
20



Funcionamento do DNS

- (1) Cliente solicita ao DNS local a resolução do nome www.terra.com.br
- (2) DNS local pergunta www.terra.com.br a um DNS raiz
- (3) DNS raiz responde: **.br = 200.160.0.10**
- (4) DNS local pergunta www.terra.com.br ao DNS responsável por **.br**
- (5) DNS responsável por **.br** responde: **terra.com.br = 200.215.193.1**
- (6) DNS local pergunta www.terra.com.br ao DNS responsável por **terra.com.br**
- (7) DNS responsável por **terra.com.br** responde: **www.terra.com.br = 208.84.244.116**
- (8) DNS local envia resposta **www.terra.com.br = 208.84.244.116** ao cliente

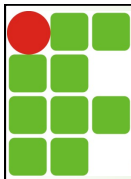
21



Registros DNS

- Servidores DNS armazenam **registros de recursos (RR)**
- Um RR é uma tupla (name, value, type, ttl)
 - ttl (*time-to-live*) : tempo de vida útil do registro
 - name e value dependem do type
 - type = **Registro do tipo** → **Significado**
 - A → Atribui um endereço IP a um nome
 - CNAME → Atribui um apelido a um nome
 - MX → Determina qual o servidor de e-mail do domínio
 - NS → Determina qual o servidor de DNS do domínio
- Uma mensagem de resposta DNS pode conter vários RRs
- Uma pergunta DNS informa o tipo de resposta que deseja

22



Registros DNS

■ Exemplo de banco de dados DNS

```
; Authoritative data for cs.vu.nl
cs.vu.nl.      86400  IN  SOA  star boss (9527,7200,7200,241920,86400)
cs.vu.nl.      86400  IN  TXT  "Divisie Wiskunde en Informatica."
cs.vu.nl.      86400  IN  TXT  "Vrije Universiteit Amsterdam."
cs.vu.nl.      86400  IN  MX   1 zephyr.cs.vu.nl.
cs.vu.nl.      86400  IN  MX   2 top.cs.vu.nl.

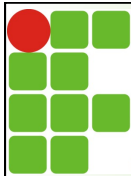
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  HINFO Sun Unix
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  A    130.37.16.112
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  A    192.31.231.165
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  MX   1 flits.cs.vu.nl.
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  MX   2 zephyr.cs.vu.nl.
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  MX   3 top.cs.vu.nl.
www.cs.vu.nl.   86400  IN  CNAME star.cs.vu.nl
ftp.cs.vu.nl.   86400  IN  CNAME zephyr.cs.vu.nl

rowboat         IN  A    130.37.56.201
                IN  MX   1 rowboat
                IN  MX   2 zephyr
                IN  HINFO Sun Unix

little-sister   IN  A    130.37.62.23
                IN  HINFO Mac MacOS

laserjet        IN  A    192.31.231.216
                IN  HINFO "HP Laserjet IIISI" Proprietary
```

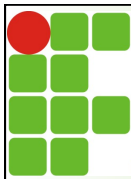
23



Cache DNS

- Quando um servidor DNS recebe uma resposta ele também a armazena em "cache"
 - Novas requisições de clientes para o mesmo nome serão respondidas diretamente pelo cache
 - Diminui a quantidade de mensagens que chegam aos servidores de mais alto nível
 - Após um tempo determinado, a informação é apagada do cache
 - Tempo determinado pelo TTL do RR

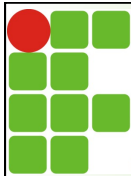
24



Clientes DNS

- São chamados **resolvers**
- **Responsáveis por realizar as consultas aos servidores**
- São implementados dentro do sistema operacional
 - Não é necessário instalar nada, o próprio SO possui essas funções (ex.: gethostbyname)
 - Existem utilitários de consulta para que o usuário possa realizar testes com o DNS :
 - nslookup
 - host
 - dig

25



Clientes DNS

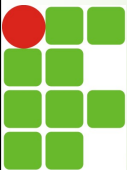
- Exemplo de utilitário DNS
 - Qual o IP associado ao nome www.macrummors.com ?

```
thdutra@[~]$ host www.macrummors.com
www.macrummors.com has address 141.8.225.72
```

- Qual o servidor de e-mail do domínio ifrn.edu.br ?

```
thdutra@[~]$ host -t MX ifrn.edu.br
ifrn.edu.br mail is handled by 10 dallas.ifrn.edu.br.
ifrn.edu.br mail is handled by 20 smtp.ifrn.edu.br.
```

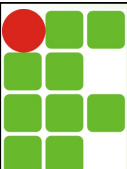
26



Criando Novo Domínio

- No brasil o responsável (também) é o NIC.br (<http://registro.br>)
- Passos para “registrar” um novo domínio :
 - Cadastrar-se e fazer login no site
 - Preencher informações
 - Técnicas
 - Administrativas
 - Pagar taxa anual de registro : R\$ 30,00

27



Criando Novo Domínio



IMPRESA

CRIAR CONTA

ACESSAR CONTA

Sobre Domínios - Tecnologia - Ajuda - Quem Somos Contato

Pesquise e registre o domínio desejado

tadsredes.com.br

PESQUISAR

TADSREDES.COM.BR

disponível para registro

CUSTO

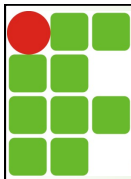
R\$ 30,00 por 1 ano

+ outros valores

CONSULTE AS DEMAIS OPÇÕES DISPONÍVEIS

REGISTRAR

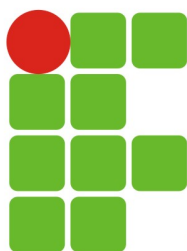
28



Referências

- KUROSE, J. F. e ROSS, K. - Redes de Computadores e a Internet - 5a Ed., Pearson, 2010.
- TANENBAUM, A. S. - Redes de Computadores - 5a Ed., Pearson, 2011.
- IANA, Internet Assigned Numbers Authority, Root Servers, <https://www.iana.org/domains/root/servers>
- ROOT-SERVERS.ORG, <http://www.root-servers.org/>
- CGI.br, Comitê Gestor da Internet no Brasil, <http://www.cgi.br/>
- NIC.br, Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, <http://www.nic.br/>
- Registro.br, <http://registro.br/>

29



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE**



Redes de Computadores

DNS

Prof. Thiago Dutra <thiago.dutra@ifrn.edu.br>