

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

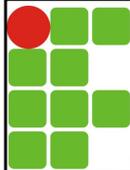


# Redes de Computadores

Turma : TADS-20152.2.01404.1M

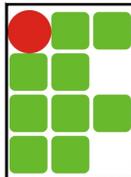
## DNS

Prof. Thiago Dutra <[thiago.dutra@ifm.edu.br](mailto:thiago.dutra@ifm.edu.br)>



## Agenda

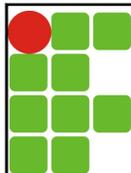
- Contextualização
- Definição de DNS
- Características do DNS
- Zonas de Autoridade
- Classes de Servidores DNS
- Funcionamento do DNS
- Registros DNS
- Cache DNS
- Clientes DNS
- Criando Novo Domínio



## 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

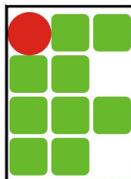
3



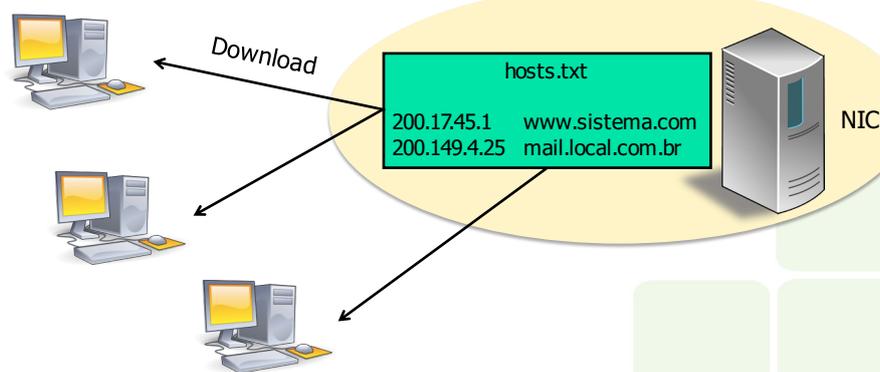
## Contextualização

- 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

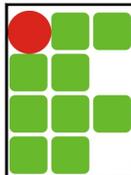


## Contextualização



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

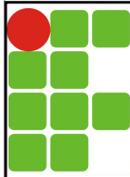
5



## 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 !**

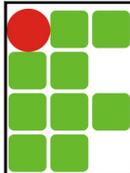
6



## Definição de DNS

- DNS = **D**omain **N**ame **S**ystem
  - 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"

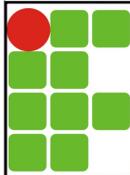
7



## Características do DNS

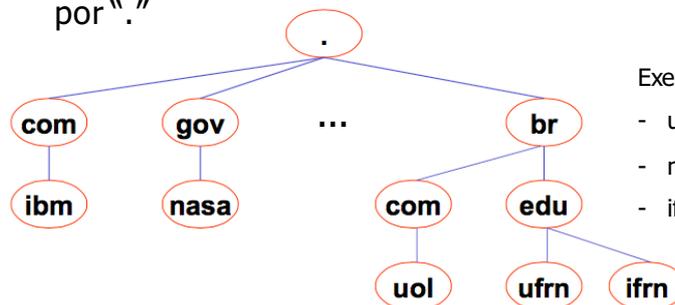
- Protocolo da camada de aplicação (TCP/IP)
- [RFC 1034] e [RFC 1035] – 1987
  - (<https://tools.ietf.org/html/rfc1034>)
  - (<https://tools.ietf.org/html/rfc1035>)
- Funciona no modelo **cliente-servidor**
- Utiliza os protocolos de transporte **UDP e TCP**
  - Porta **53** (UDP -> Requisições / TCP -> Transf. Zonas)
- 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

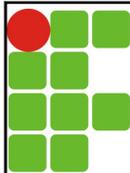
- Possui uma **estrutura baseada em árvore**
  - Os domínios são representados dentro de uma hierarquia de nomes
  - O nó mais alto dessa hierarquia é o **Raiz** representando por "."



Exemplos de domínios

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

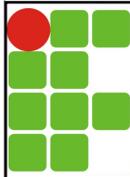
9



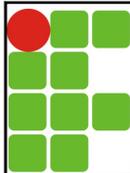
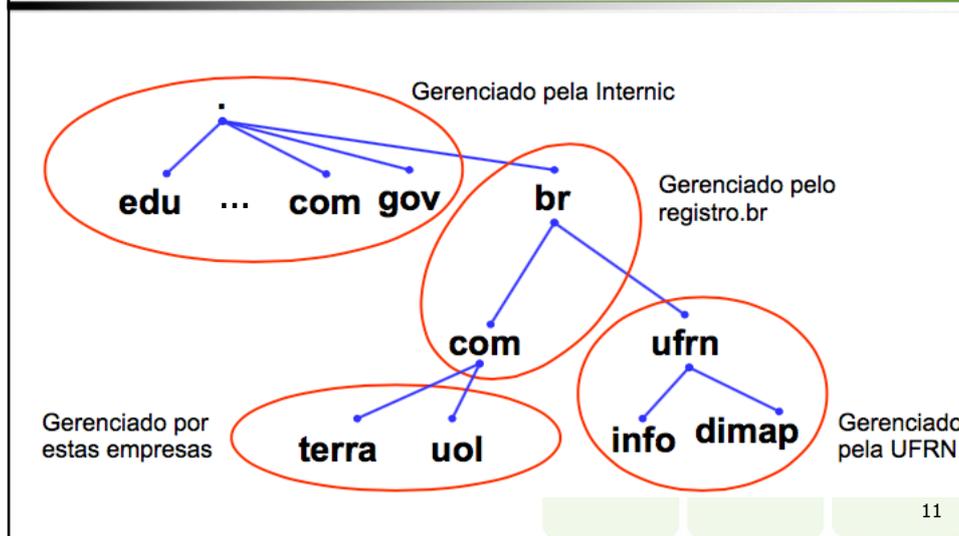
## Zonas de Autoridade

- 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



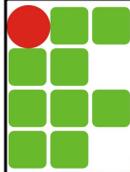
## Zonas de Autoridade



## 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)

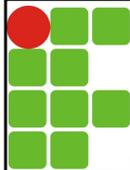
- São apenas 13 servidores espalhados pelo mundo
- Na realidade cada servidor é um conjunto de vários servidores replicados (segurança e confiabilidade)

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, 2001:500:2d::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

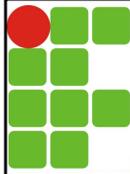
#### Domínio superior

com  
edu  
gov  
org  
br  
...

#### Descrição

Empresas comerciais  
Instituições educacionais  
Órgãos governamentais  
Organizações  
Brasil  
...

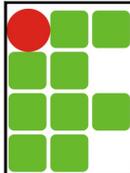
14



## 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

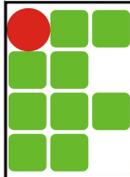
15



## 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

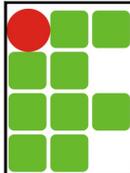
16



## Funcionamento do DNS

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

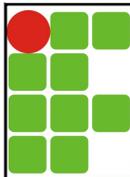
17



## 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**

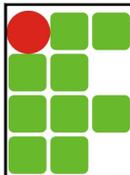
18



## Funcionamento do DNS

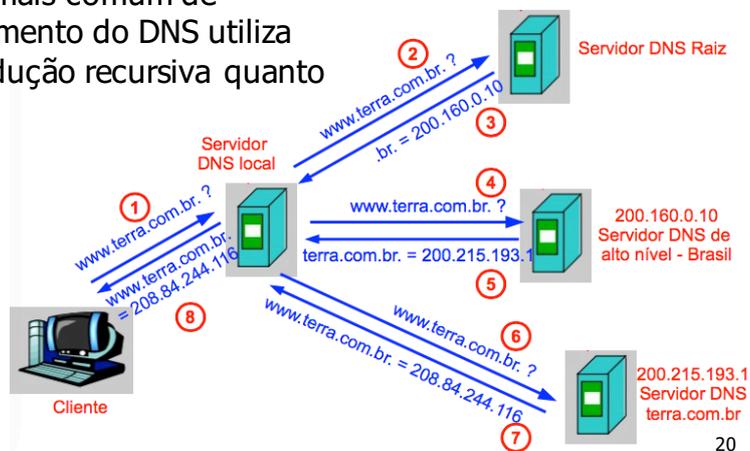
- Uma requisição DNS pode ser :
  - **Iterativa**
    - Servidor utiliza somente suas informações locais para resolver a requisição
    - As respostas contém informações auxiliares que identificam os servidores com autoridade no domínio de nível inferior
  - **Recursiva**
    - Servidor utiliza suas informações locais, mas se for necessário envia requisições a outros servidores para resolver a requisição
    - A resposta contém as informações requisitadas

19

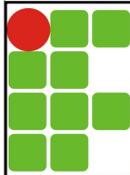


## Funcionamento do DNS

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



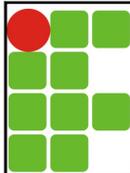
20



## Funcionamento do DNS

- (1) Cliente solicita ao DNS local a resolução do nome [www.terra.com.br](http://www.terra.com.br)
- (2) DNS local pergunta [www.terra.com.br](http://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](http://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](http://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

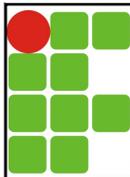
21



## 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.

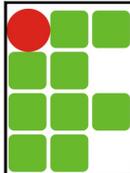
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  HINFO Sun Unix
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  A     130.37.16.112
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  A     192.31.231.165
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  MX    1 flits.cs.vu.nl.
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  MX    2 zephyr.cs.vu.nl.
flits.cs.vu.nl. 86400  IN  MX    3 top.cs.vu.nl.
www.cs.vu.nl.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

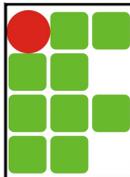
23



## 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

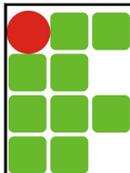
24



## 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

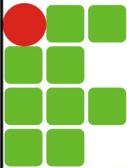
- Exemplo de utilitário DNS
  - Qual o IP associado ao nome [www.macrummors.com](http://www.macrummors.com) ?

```
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.
```

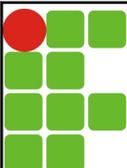
26



## 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

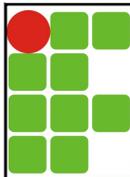


## Criando Novo Domínio



The screenshot shows the website interface for registering a domain. At the top, there is a navigation bar with the logo 'nic.br registro.br', a search icon, and links for 'CRIAR CONTA' and 'ACESSAR CONTA'. Below this is a menu with 'Sobre Domínios', 'Tecnologia', 'Ajuda', 'Quem Somos', and 'Contato'. The main content area features a search bar with the text 'Pesquise e registre o domínio desejado' and the domain 'tadsredes.com.br' entered. A 'PESQUISAR' button is next to the search bar. Below the search bar, a modal window displays the results for 'TADSREDES.COM.BR', indicating it is 'disponível para registro'. The cost is listed as 'CUSTO R\$ 30,00 por 1 ano' with a note for 'outros valores'. A 'REGISTRAR' button is at the bottom of the modal. A close button (X) is in the top right corner of the modal.

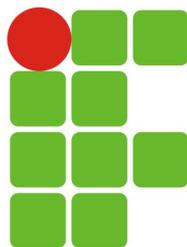
28



## 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

Turma : TADS-20152.2.01404.1M

### DNS

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