

DNS: Domain Name System

Pessoas: muitos identificadores:

- CPF, nome, no. da Identidade

hospedeiros, roteadores Internet :

- endereço IP (32 bit) - usado p/ endereçar datagramas
- "nome", ex., marte.inf.ufsc.br - usado por gente

P: como mapear entre nome e endereço IP?

Domain Name System:

- *Base de dados distribuída* implementada em uma hierarquia de muitos *servidores de nomes*
- *Protocolo de camada de aplicação* permite que hospedeiros, roteadores, servidores de nomes se comuniquem para *resolver* nomes (tradução endereço/nome)
 - nota: função imprescindível da Internet implementada como protocolo de camada de aplicação

DNS

- Roda sobre UDP e usa a porta 53
 - Especificado nas RFCs 1034 e 1035 e atualizado em outras RFCs.
- Outros serviços:
 - apelidos para hospedeiros (aliasing)
 - apelido para o servidor de Emails
 - distribuição da carga
 - Servidores Web replicados: seleciona um dos endereços IP dos servidores web com o mesmo conteúdo

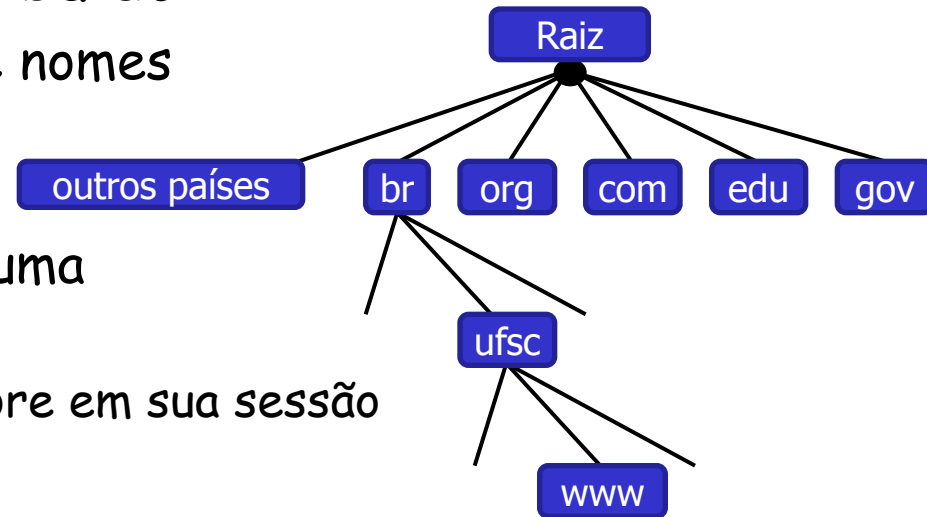
DNS (Domain Name System)

- Nome DNS é hierárquico
 - Similar ao sistema de números de telefone
 - código do país, código da área, código do bairro e código da linha
 - Na Internet:
 - um nome do computador que é parte de uma organização, que faz parte de grupo de organizações relacionadas, que está em um país

DNS (Domain Name System)

□ Controle de nome é distribuído

- baseado em uma árvore de nomes
 - Cada nível no sistema de nomes é um Domínio
- uma organização controla uma sessão da árvore
 - é livre para alterar a árvore em sua sessão



□ Nomes de computadores

- Domínios são separados por ponto:
 - www.ufsc.br, ux.cso.uiuc.edu, www.tre.gov.br

□ Controle de nomes é local

- cada organização cria o nome sem pedir a ninguém
 - adiciona o novo nome para sua participação na base de dados mundial

Serviços DNS

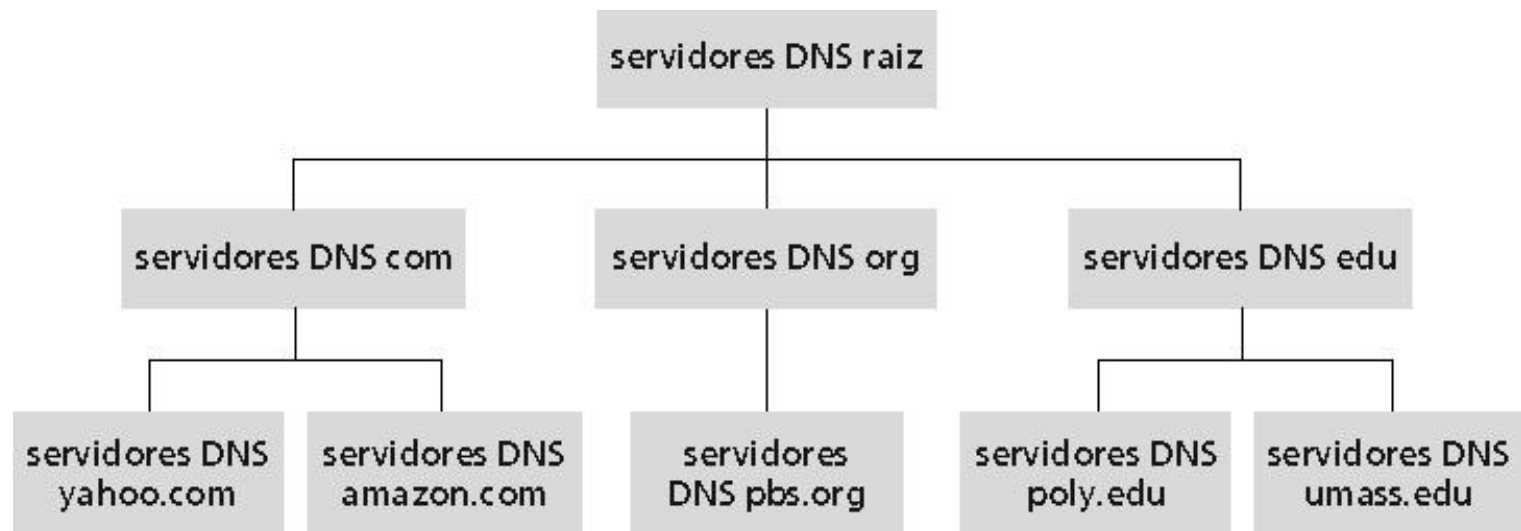
- DNS é empregado por outro protocolo de aplicação
 - Para traduzir o nome do hospedeiro fornecido pelo usuário para o endereço IP
 - Exemplo HTTP
 - Usuário requisita o URL `www.inf.ufsc.br/~willrich`
 - Para que o hospedeiro possa solicitar a página web ao servidor é necessário encontrar o endereço IP do servidor `www.inf.ufsc.br`
 - Browser extrai nome do servidor (`www.inf.ufsc.br`) passa para o cliente DNS que solicita ao servidor DNS local o seu endereço IP
 - Servidor estabelece uma conexão TCP para solicitar a página

Servidores de nomes DNS

□ Por que não centralizar o DNS?

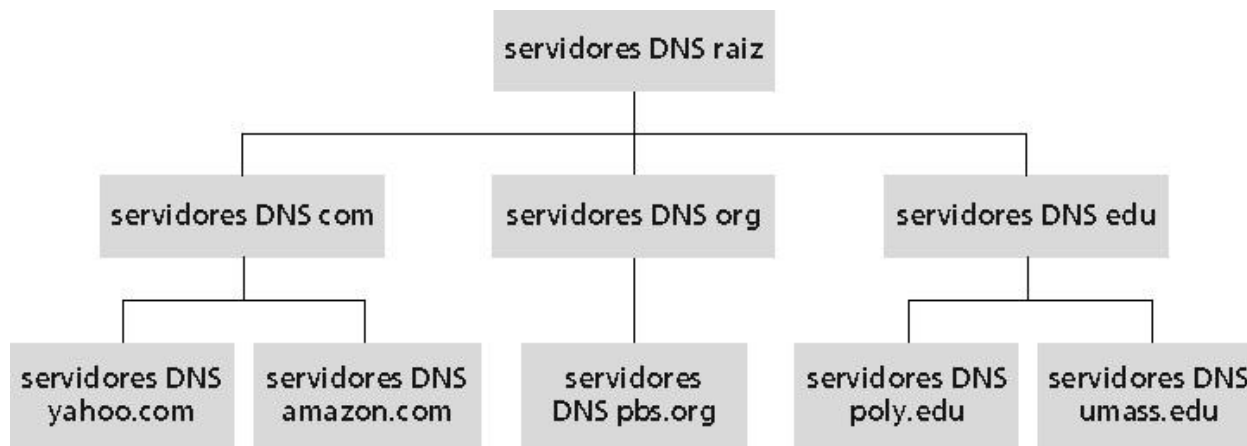
- ponto único de falha
- volume de tráfego
- base de dados centralizada e distante
- manutenção (da BD)

Não é escalável!



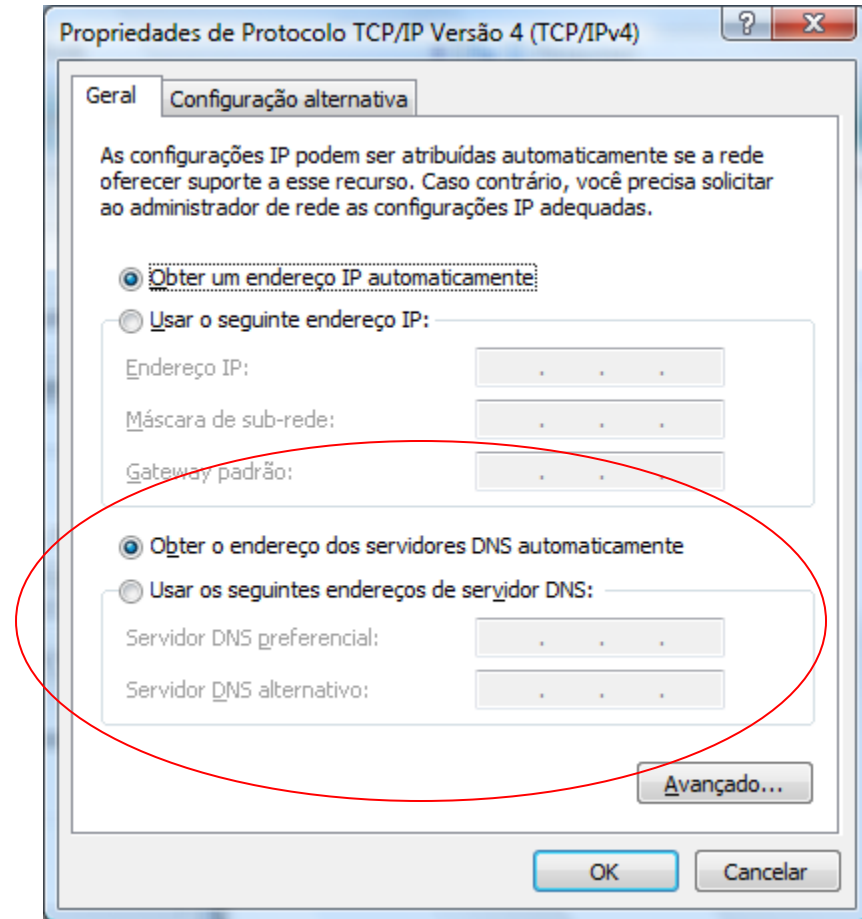
Servidores de nomes DNS

- Nenhum servidor mantém todos os mapeamento nome-para-endereço IP
 - Servidor de nomes local:
 - cada provedor, empresa tem servidor de nomes local (default)
 - pedido DNS de hospedeiro vai primeiro ao servidor de nomes local
 - Servidor de nomes autorizados:
 - servidores DNS de organizações, provêem nome de hospedeiro autorizado para mapeamentos IP para servidores de organizações (ex.: Web e mail).
 - Podem ser mantidos por uma organização ou provedor de serviços



DNS: Servidor de Nomes Local

- Conhecido por cada host
 - cada computador deve conhecer o endereço IP do **servidor DNS local**
- Ponto de partida para pedidos de tradução
 - Caso o computador não souber o endereço IP de uma máquina ela envia uma solicitação ao servidor DNS local

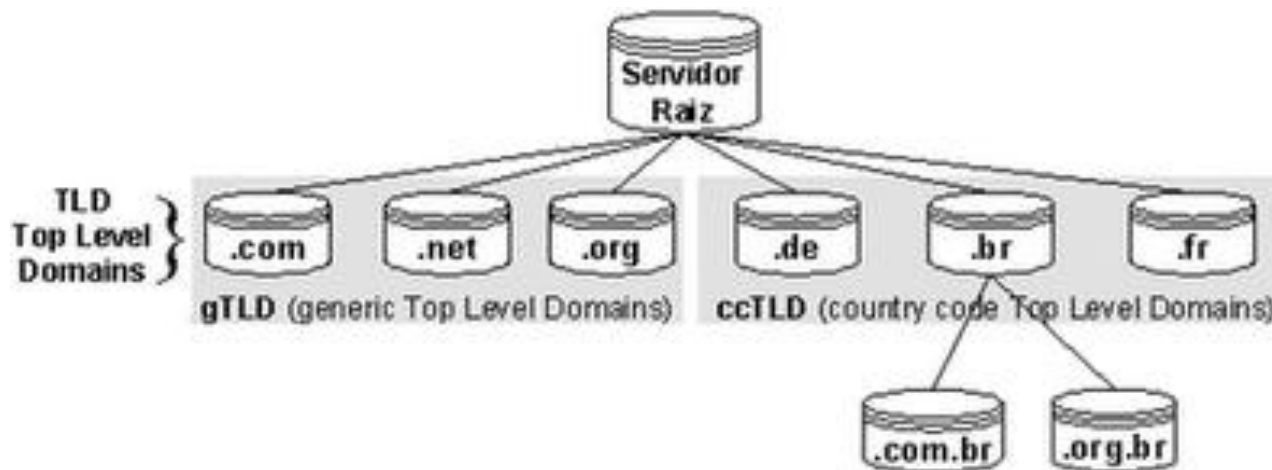


Servidor DNS Autorizado

- Todo hospedeiro está registrado em um **servidor de nomes autorizado**
 - Um servidor de nomes do ISP local do hospedeiro
 - No mínimo dois servidores de nome com autoridade para o caso de falha
 - Um servidor de nomes possui autoridade para um hospedeiro se ele tem sempre um registro DNS que traduz o nome do hospedeiro para o endereço IP do hospedeiro
 - Muitos servidores de nomes agem como servidores de nomes locais e também como servidores de nomes autorizados

Servidores DNS

- Servidores top-level domain (TLD)
 - responsáveis pelos domínios com, org, net, edu etc. e todos os domínios top-level nacionais uk, fr, ca, jp.
 - Tipos:
 - gTLD's (Generic Top Level Domains) domínio genéricos usados no mundo todo
 - ccTLD's (Country Code Top Level Domains) extensões de domínios administrados pelos países.



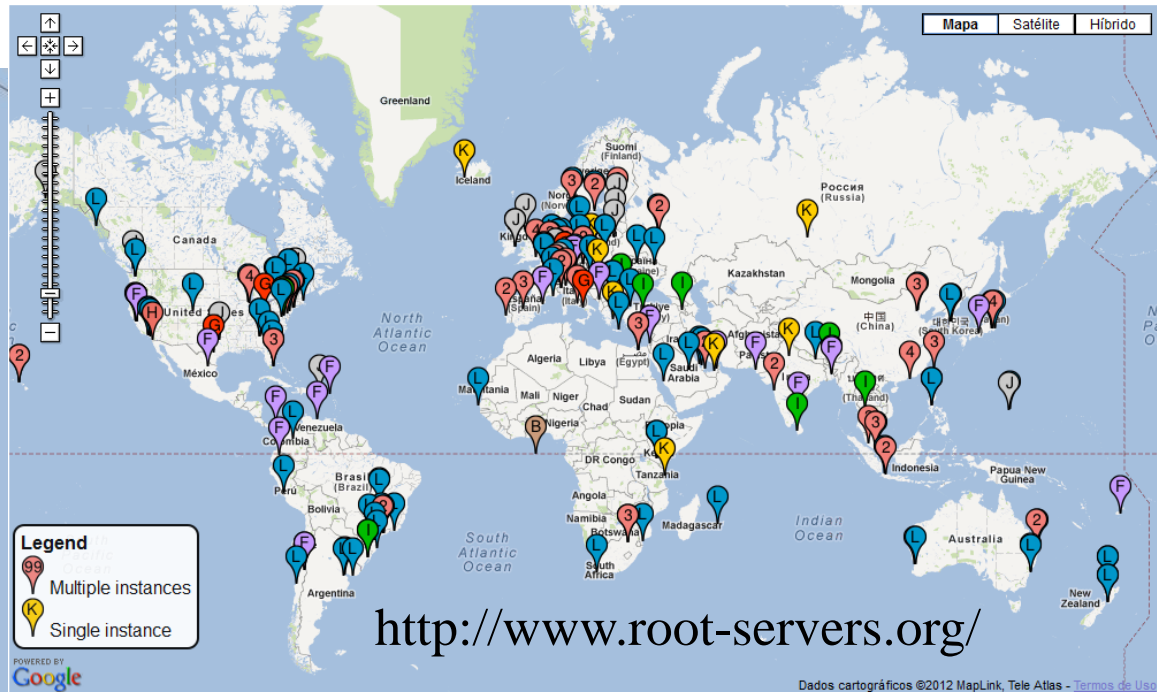
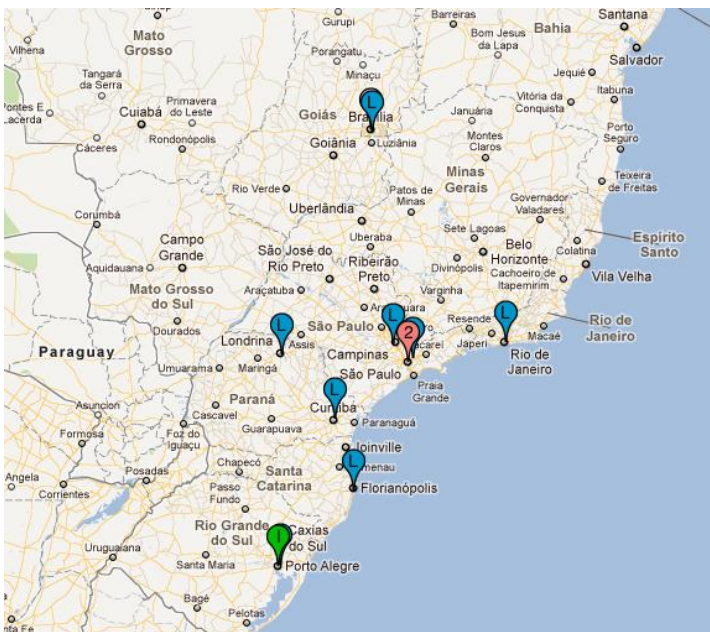
DNS: Servidores de nome raiz

- Contactado pelo servidor de nomes local que não consegue resolver o nome
- O servidor Raiz possui uma tabela que indica qual DNS será responsável pela resolução dos domínios para cada extensão de domínio (TLD) diferente.
 - Pequena tabela que possui apenas uma entrada para cada TLD existente

DNS: Servidores de nome raiz

□ Existem 13 servidores raiz (réplicas)

- Para aumentar a confiabilidade e balanceamento de carga
- 2 vezes ao dia seu conteúdo é automaticamente replicado.
- Cada servidor raiz é chamado por uma letra do alfabeto (Servidor A, Servidor B e etc...).
- Cada servidor raiz é replicado em várias regiões do mundo
 - para assegurar que o tempo para a resolução de um domínio seja rápido (baixa latência).



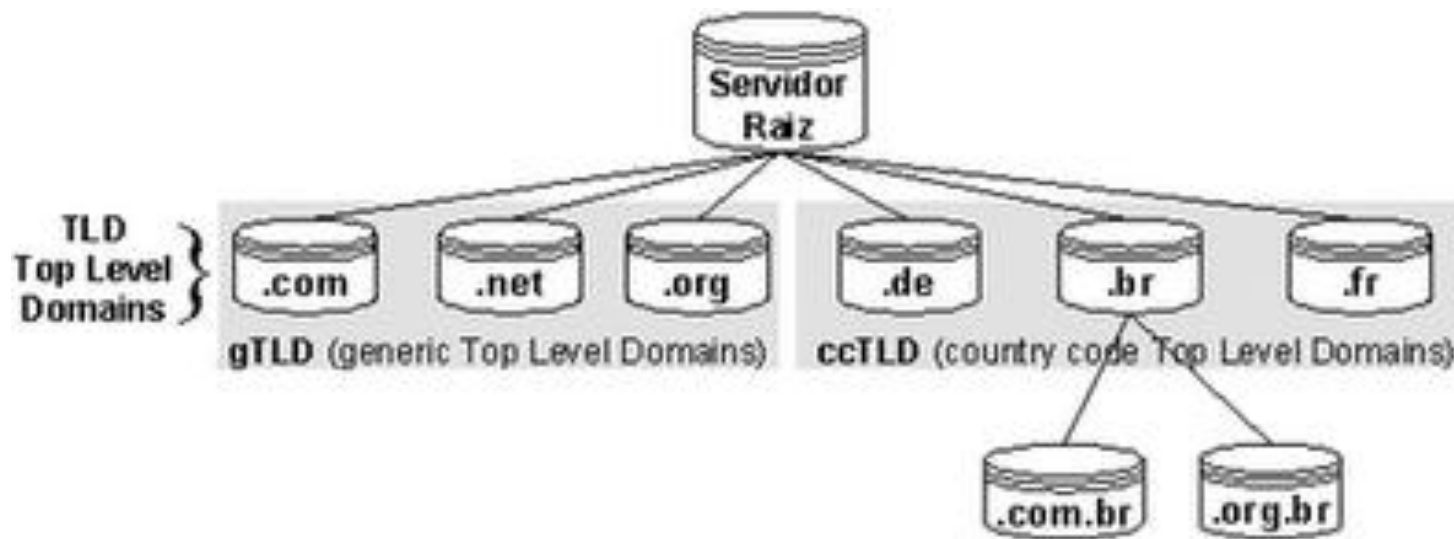
Revisão: Servidores DNS

□ Servidores Raiz

- Ponto de início da resolução de nomes.
- Base de dados pequena que responde o endereço do servidor TLD apropriado

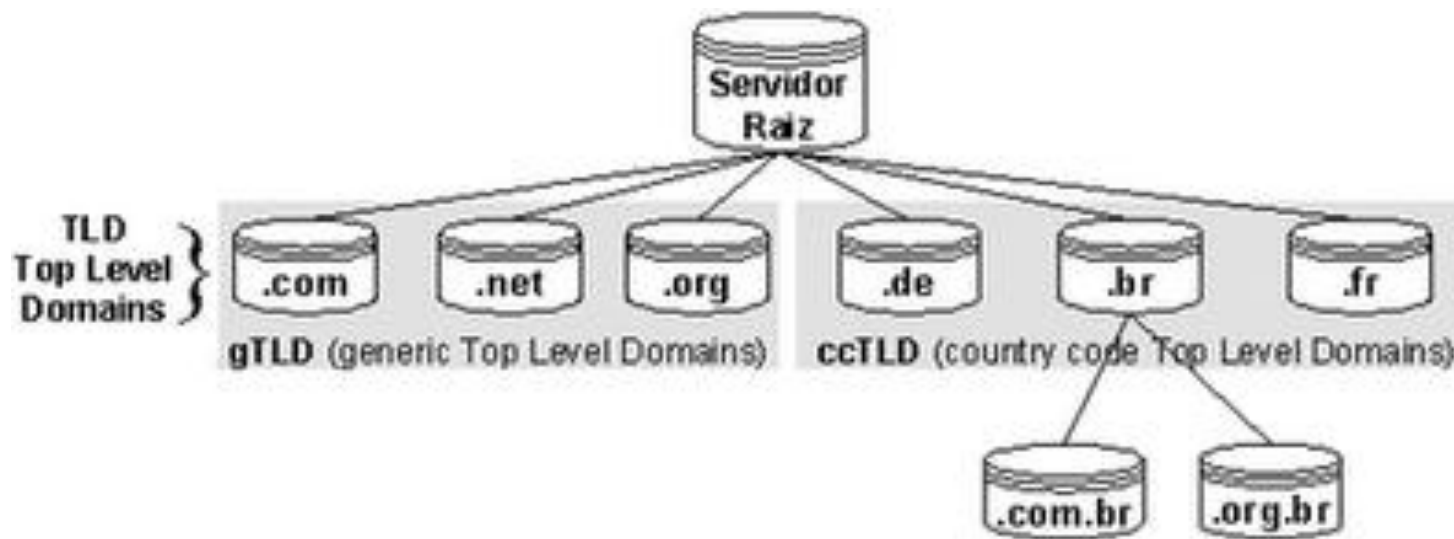
□ Servidores TLD

- Responsáveis por com, org, net, edu etc. e todos os domínios de país de alto nível: br, uk, fr, ca, jp.



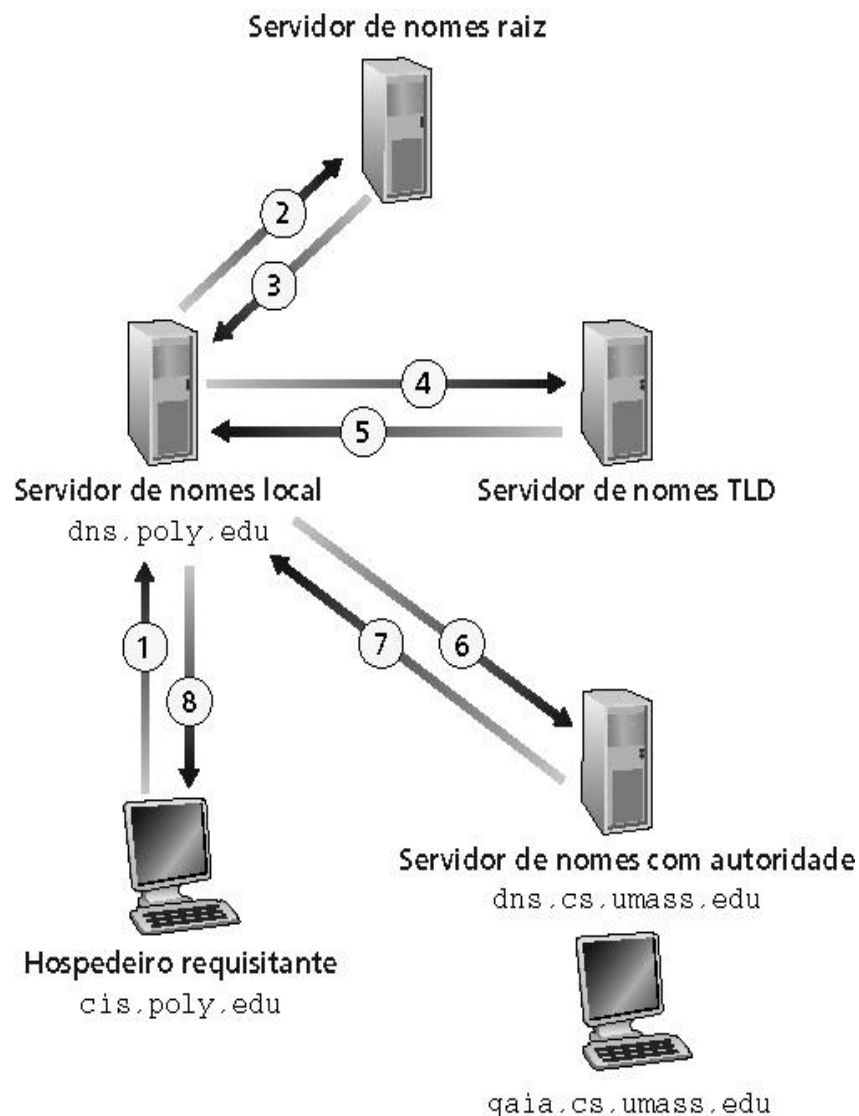
Revisão: Servidores DNS

- **Servidores de nome com autoridade**
 - Autorizado a resolver nomes dos equipamentos de uma organização
- **Servidores de nome local**
 - Ponto de partida de uma resolução de nomes
 - Não pertence estritamente à hierarquia
 - Cada ISP (ISP residencial, empresa, universidade) tem um.
 - também chamado "servidor de nomes default"
 - quando hospedeiro faz consulta ao DNS, consulta é enviada ao seu servidor DNS local
 - atua como proxy, encaminha consulta para hierarquia



Exemplo simples de DNS

- O hospedeiro em cis.poly.edu quer o endereço IP para gaia.cs.umass.edu



Exemplo simples de DNS

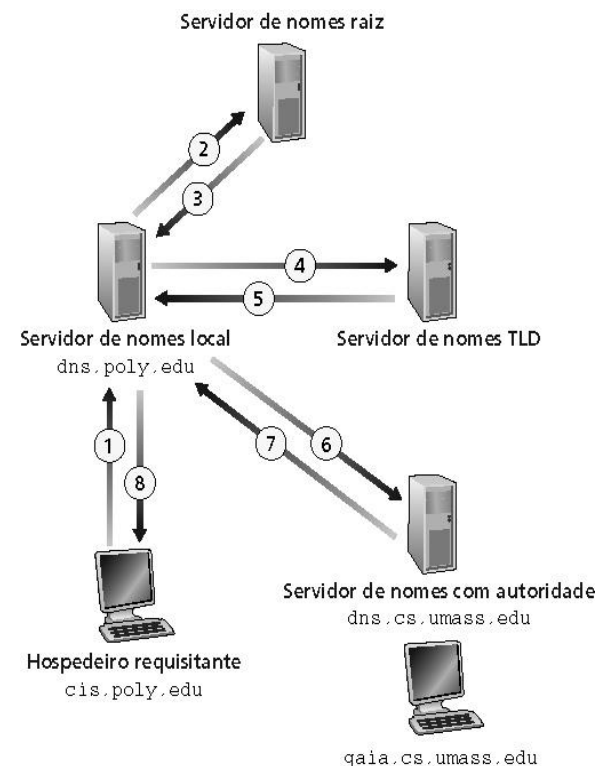
□ Tipos de consultas

○ Consulta recursiva:

- Transfere a tarefa de resolução do nome para o servidor de nomes consultado
- coloca peso da resolução de nome sobre o servidor de nomes contactado
- carga pesada?

○ Consulta encadeada (repetida):

- Servidor contactado responde com o nome de outro servidor de nomes para contato
- "Eu não sei isto, mas pergunte a este servidor"

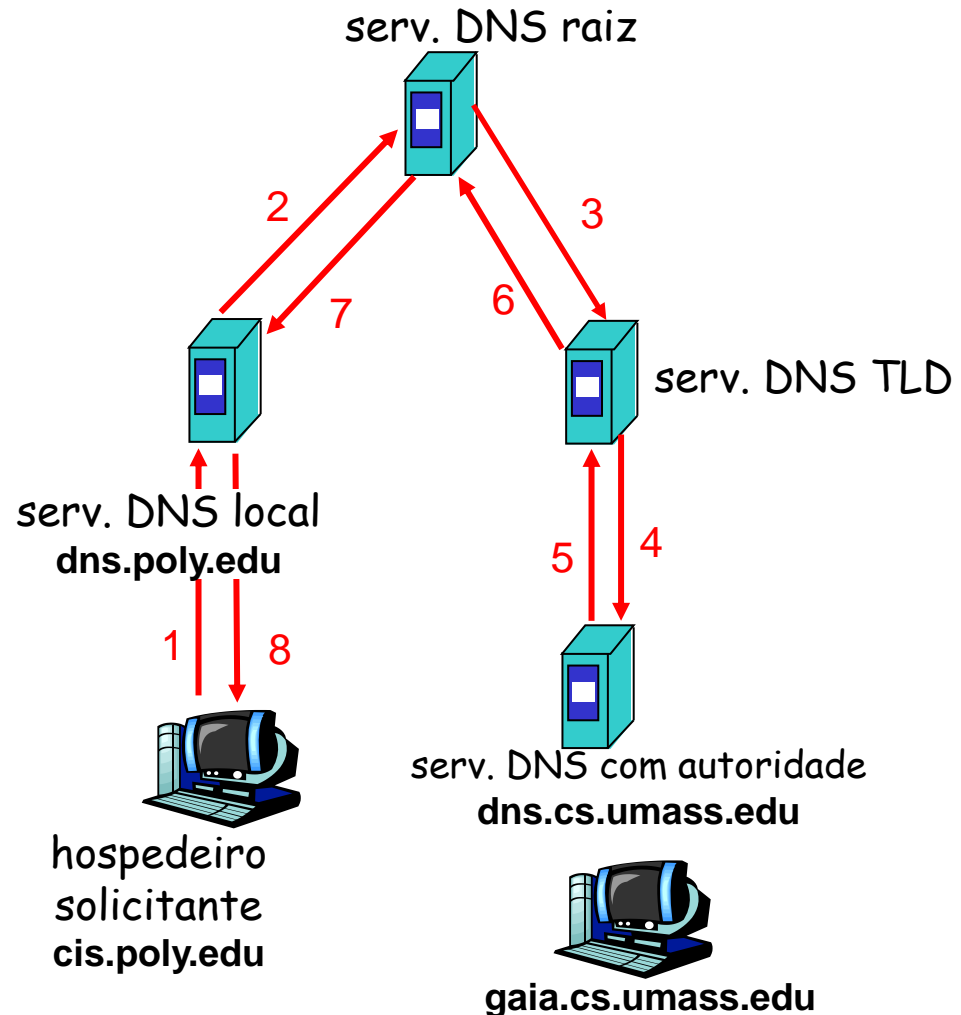


Exemplo simples de DNS

host `surf.eurecom.fr` deseja
endereço IP de
`gaia.cs.umass.edu`

Na consulta recursiva:

1. Contacta seu servidor de nomes local, `dns.eurecom.fr`
2. `dns.eurecom.fr` contacta servidor de nomes raiz, se necessário
3. Servidor de nomes raiz contacta servidor de nomes TLD `.edu`, se necessário. TLD sabe o IP do `dns.cs.umass.edu` e contacta este servidor

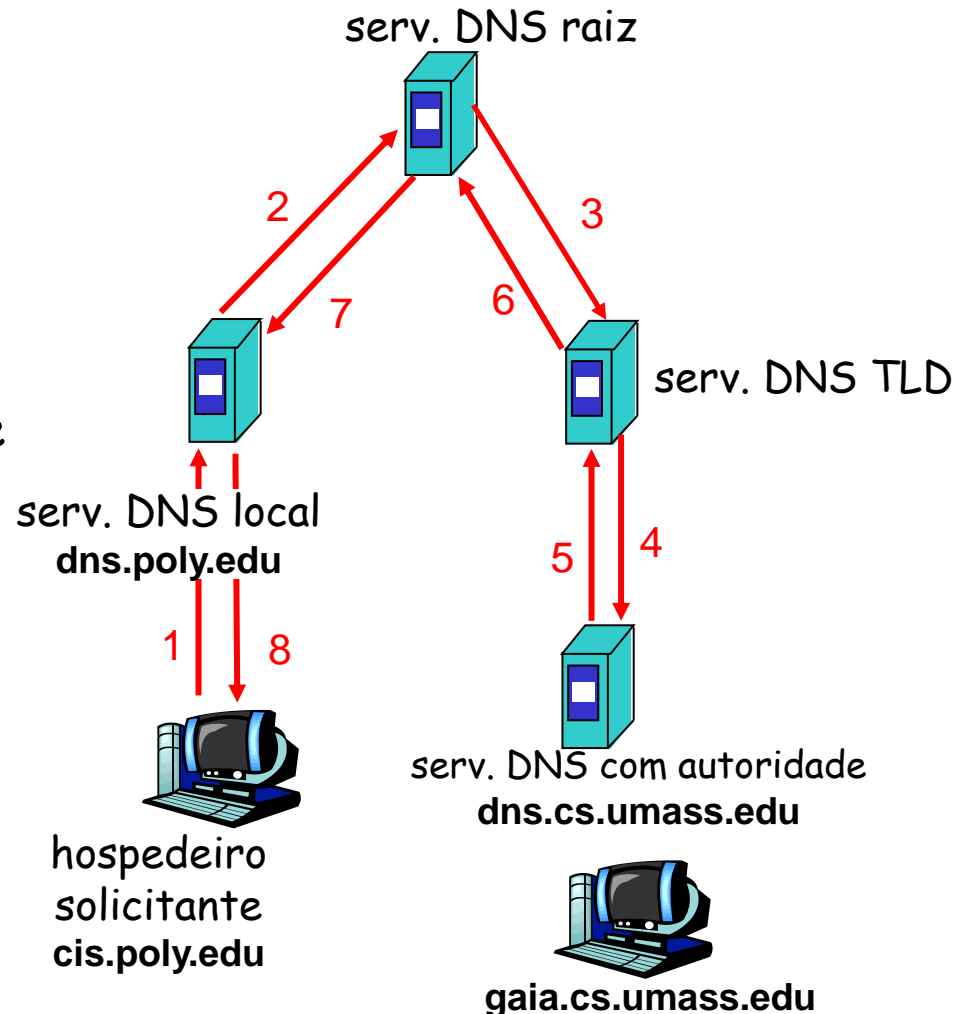


Exemplo simples de DNS

host surf.eurecom.fr deseja
endereço IP de
gaia.cs.umass.edu

Na consulta recursiva:

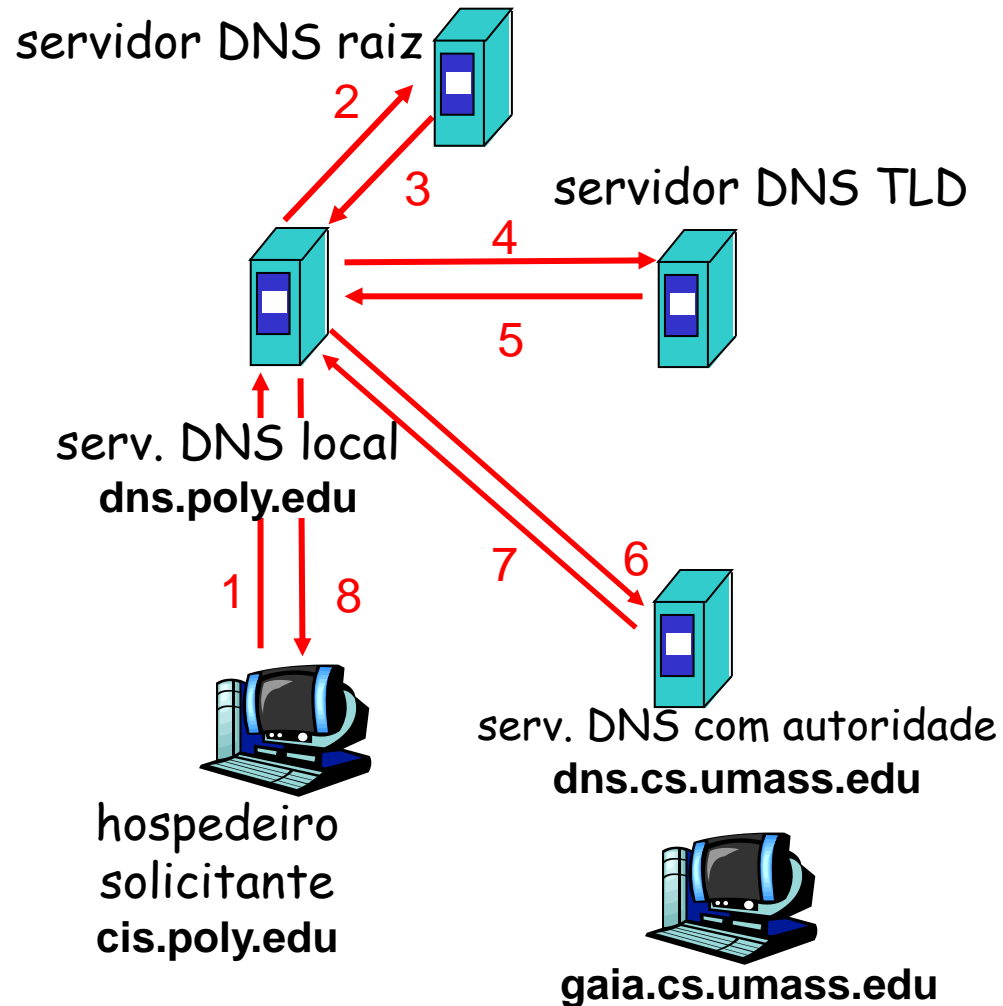
4. Servidor conhece IP do servidor de nome com autoridade dns.cs.umass.edu e solicita a resolução do nome gaia.cs.umass.edu
5. Servidor dns.cs.umass.edu resolve o IP de gaia e responde
- 6., 7, 8, servidores encadeiam a resolução de nome.



DNS: outro tipo de consulta

Consulta encadeada (repetitiva):

- Servidor local contactado (dns.poly.edu) retorna o nome para contato via consulta recursiva
- Outros servidores usam consulta encadeada
 - "Eu não conheço este nome, pergunte a este servidor"
 - Mais adequado para servidores DNS raiz e TLD
 - Não exigem a manutenção de um estado.



DNS: Cacheamento

- Uma vez que um servidor de nomes aprende um mapeamento, ele armazena o mapeamento num registro do tipo cache
 - Entradas na cache expiram (dois dias)
 - Servidores TLD são tipicamente armazenados em cache nos servidores de nome locais

DNS (Domain Name System)

- DNS não se limita a manter e gerenciar endereços Internet
 - Cada nome de domínio é um nó em um banco de dados
 - Pode conter informações definindo várias propriedades
 - tipo da máquina e a lista de serviços por ela oferecidos, etc.
 - Permite que seja definido um “alias” (nome alternativo) para o nó
 - É possível usar o DNS para armazenar informações sobre usuários, listas de distribuição e outros objetos

Registros DNS

DNS: BD distribuída armazena resource records (RR)

RR format: (class, name, value, type, ttl)

Classes = Internet (IN), Chaosnet (CH), etc.

□ Type=A

- name é o hospedeiro
- value é o endereço IP

□ Type=NS

- name é o domínio (e.g. foo.com)
- value é o endereço IP para o servidor de nomes autoritativo para este domínio

□ Type=CNAME

- name é um apelido (alias) para algum nome canonico (real)
- value é o nome canonico
- www.ibm.com é realmente www.ibm.com.cs186.net

□ Type=MX

- value é o hospedeiro do servidor de email e name indica apelido

nslookup

- Quando se acessa uma máquina
 - A pesquisa é realizada na hierarquia de servidores partindo pelo topo
 - Se você tenta encontrar o endereço de `www.ufrn.br`
 - Seu servidor de nomes deve encontrar o servidor que serve `br`.
 - Servidor local pergunta a um servidor raiz (.) a lista de servidores `.br`

```
$ nslookup
```

```
Default Server: ns.inf.ufsc.br
```

```
Address: 150.162.60.5
```

- Definindo o servidor padrão como o raiz

```
> server c.root-servers.net.
```

```
Default Server: c.root-servers.net
```

```
Address: 192.33.4.12
```

nslookup

❑ Procurando por `www.ufrn.br`

- Setando o tipo de query para NS (name server records)

```
> set q=ns
```

- Perguntando sobre `br.`

```
> br.
```

```
br      nameserver = F.DNS.br
```

```
br      nameserver = C.DNS.br
```

```
br      nameserver = A.DNS.br
```

```
br      nameserver = B.DNS.br
```

```
br      nameserver = E.DNS.br
```

```
br      nameserver = D.DNS.br
```

```
A.DNS.br      internet address = 200.160.0.10
```

```
A.DNS.br      AAAA IPv6 address: 2001:12ff::10
```

```
B.DNS.br      internet address = 200.189.40.10
```

```
C.DNS.br      internet address = 200.192.232.10
```

```
D.DNS.br      internet address = 200.219.154.10
```

```
E.DNS.br      internet address = 200.229.248.10
```

```
F.DNS.br      internet address = 200.219.159.10
```

```
F.DNS.br      internet address = 2001:12f8:1::10
```


nslookup

□ Procurando por www.ufrn.br

- Listagem anterior nos diz que A.DNS.br serve br., assim nós podemos perguntar a A.DNS.br.

```
> server 200.160.0.10
```

- Agora nós podemos conhecer quem serve o próximo nível do domínio de nome ufrn.br.

```
> ufrn.br.
```

```
Servidor: [200.160.0.10]
```

```
Address: 200.160.0.10
```

```
ufrn.br nameserver = dns.ufrn.br
```

```
Ufrn.br nameserver = dns.ufrnet.br
```

```
dns.ufrn.br internet address = 200.17.143.31
```

```
dns.ufrn.br internet address = 200.17.143.130
```

```
dns.ufrn.br AAAA IPv6 address =  
2001:12f0:702:1e0::31
```

```
dns.ufrn.br AAAA IPv6 address =  
2001:12f0:702:1f0::130
```

nslookup

□ Procurando por **www.ufrn.br**

- **DNS.ufrn.br serve ufrn.br, sentando ele como servidor**

```
> server 200.17.143.31
143.17.200.in-addr.arpa nameserver = dns.ufrn.br
143.17.200.in-addr.arpa nameserver = dns.ufrnet.br
143.17.200.in-addr.arpa nameserver = zeus.pop-
rn.rnp.br
Servidor padrao: [200.17.143.31]
Address: 200.17.143.31
```

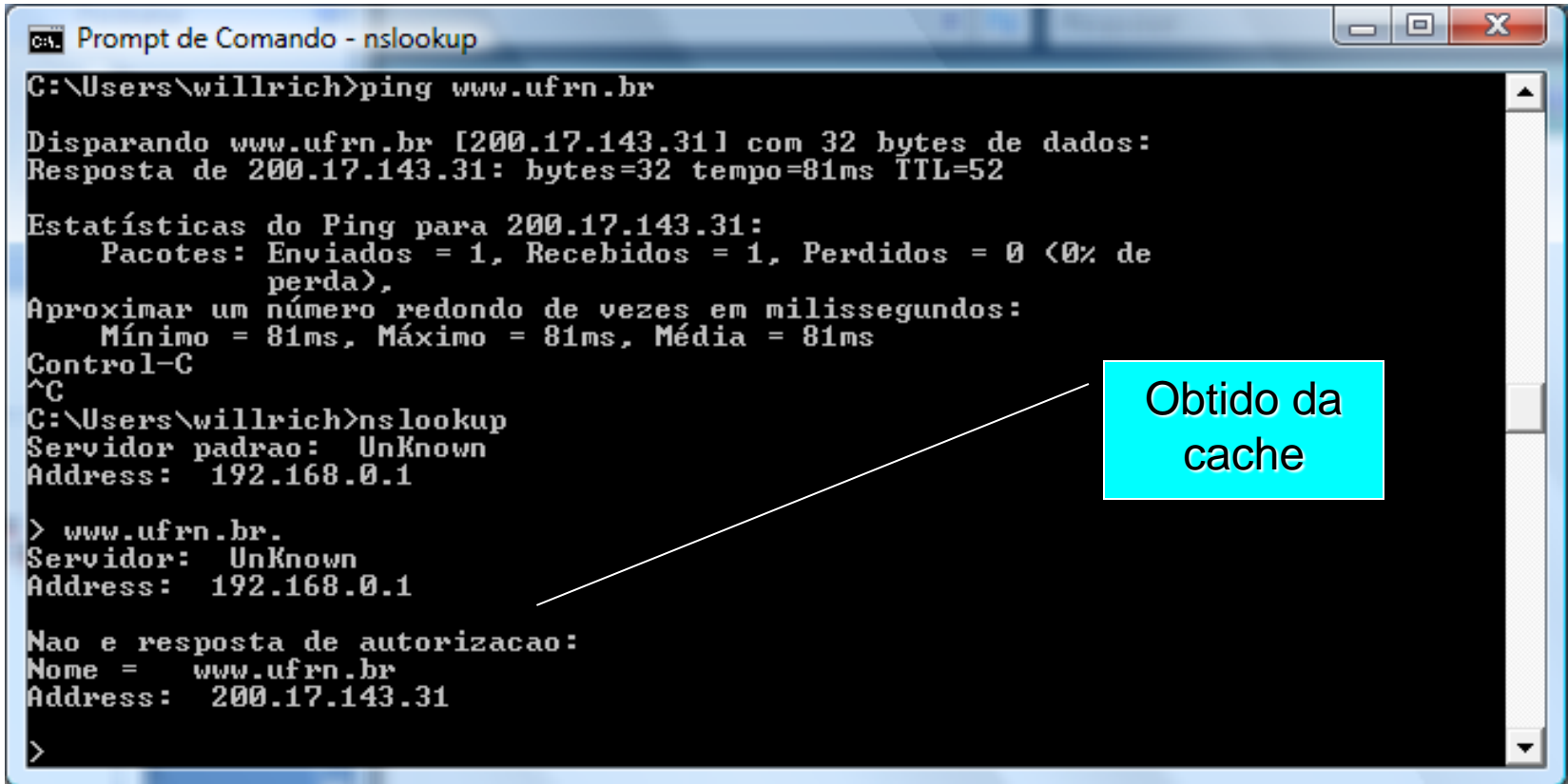
- **Agora trocamos o tipo de query, para perguntar ao servidor qualquer coisa que ele sabe sobre **www.ufrn.br**.**

```
> set q=any
> www.ufrn.br.
Servidor: [200.17.143.31]
Address: 200.17.143.31
```

```
www.ufrn.br      internet address = 200.17.143.31
ufrn.br nameserver = dns.ufrn.br
ufrn.br nameserver = dns.ufrnet.br
dns.ufrn.br      internet address = 200.17.143.31
dns.ufrn.br      AAAA IPv6 address = 2001:12f0:702:1e0::31
dns.ufrnet.br     internet address = 200.17.143.130
```

nslookup

❑ Procurando por www.ufrn.br



```
C:\Users\willrich>ping www.ufrn.br

Disparando www.ufrn.br [200.17.143.31] com 32 bytes de dados:
Resposta de 200.17.143.31: bytes=32 tempo=81ms TTL=52

Estatísticas do Ping para 200.17.143.31:
    Pacotes: Enviados = 1, Recebidos = 1, Perdidos = 0 (0% de
    perda),
Aproximar um número redondo de vezes em milissegundos:
    Mínimo = 81ms, Máximo = 81ms, Média = 81ms
Control-C
^C
C:\Users\willrich>nslookup
Servidor padrao: UnKnown
Address: 192.168.0.1

> www.ufrn.br.
Servidor: UnKnown
Address: 192.168.0.1

Nao e resposta de autorizacao:
Nome = www.ufrn.br
Address: 200.17.143.31

>
```

Obtido da cache

DNS: protocolo e mensagens

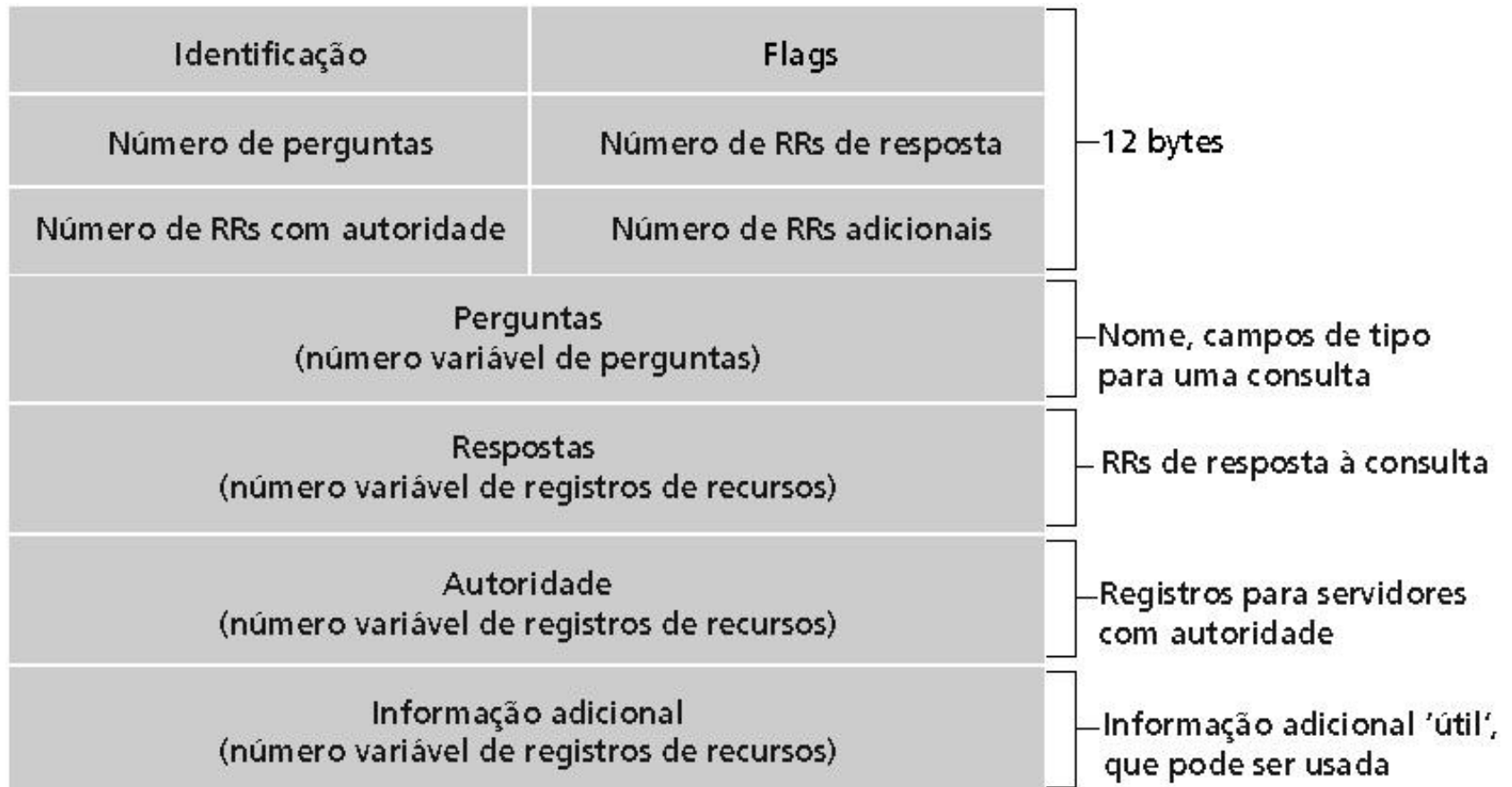
Protocolo DNS : mensagens *query* e *reply*, com o mesmo *formato de mensagem*

msg header

- **identification**: 16 bit #
para query, reply para um query usa mesmo #
- **flags**:
 - query ou reply
 - Recursão desejada
 - Recursão disponível
 - reply é autoritativo

Identificação	Flags	
Número de perguntas	Número de RRs de resposta	12 bytes
Número de RRs com autoridade	Número de RRs adicionais	
Perguntas (número variável de perguntas)		Nome, campos de tipo para uma consulta
Respostas (número variável de registros de recursos)		RRs de resposta à consulta
Autoridade (número variável de registros de recursos)		Registros para servidores com autoridade
Informação adicional (número variável de registros de recursos)		Informação adicional 'útil', que pode ser usada

DNS: protocolo e mensagens



DNS: protocolo e mensagens

The image shows a Wireshark capture of DNS traffic. The packet list at the top shows four packets: a standard query response (No. 12), a standard query (No. 13), an NBIPX packet (No. 14), and another standard query response (No. 15). The packet details pane for packet 13 shows a Domain Name System (query) from 150.162.60.132 to 150.162.1.9. The packet bytes pane shows the raw data of the query.

Filter: Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
12	3.390201	150.162.1.9	150.162.60.132	DNS	Standard query response CNAME wh55m.terrae
13	3.396618	150.162.60.132	150.162.1.9	DNS	Standard query A www.abc.com.br
14	3.499013	fd233742.000000000001	00000000.ffffffffffffff	NBIPX	Find name MSHOME<1e>
15	3.566074	150.162.1.9	150.162.60.132	DNS	Standard query response CNAME wh55m.terrae

User Datagram Protocol, Src Port: 1028 (1028), Dst Port: domain (53)

Domain Name System (query)

[Response In: 15]

Transaction ID: 0x0054

Flags: 0x0100 (Standard query)

- 0... .. = Response: Message is a query
- .000 0... .. = Opcode: Standard query (0)
-0. = Truncated: Message is not truncated
-1 = Recursion desired: Do query recursively
-0... .. = Z: reserved (0)
-0 = Non-authenticated data OK: Non-authenticated data is unacceptable

Questions: 1

Answer RRs: 0

Authority RRs: 0

Additional RRs: 0

Queries

- www.abc.com.br: type A, class IN
- Name: www.abc.com.br
- Type: A (Host address)
- Class: IN (0x0001)

0000 00 b0 d0 50 b6 8d 00 08 0d 19 35 66 08 00 45 00 ...P.... ..5f..E.

0010 00 3c 10 48 00 00 80 11 bf 97 96 a2 3c 84 96 a2 ..<.H.... ..<...

0020 01 09 04 04 00 35 00 28 c7 56 00 54 01 00 00 015.(.V.T....

0030 00 00 00 00 00 00 03 77 77 77 03 61 62 63 03 63w ww.abc.c

0040 6f 6d 02 62 72 00 00 01 00 01 om.br... ..

File: "D:\UFSC\CursosINE\INE5615\Pacotes\... Packets: 64 Displayed: 64 Marked: 0 Profile: Default

DNS: protocolo e mensagens

The image shows a Wireshark packet capture of a DNS response. The packet list at the top shows two packets: packet 13 is a DNS standard query from 190.102.00.132 to 190.102.1.9, and packet 14 is the corresponding NBIPX response from fd233742.0000000000001 to 00000000.ffffffffffffff. The packet details pane shows the structure of the DNS response, including flags, questions, and answers. The packet bytes pane at the bottom shows the raw data in hexadecimal and ASCII.

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Help

Filter: Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
13	3.390010	190.102.00.132	190.102.1.9	DNS	Standard query A www.abc.com.br
14	3.499013	fd233742.0000000000001	00000000.ffffffffffffff	NBIPX	Find name MSHOME<1e>

Domain Name System (response)

[Request In: 13]
[Time: 0.169456000 seconds]
Transaction ID: 0x0054

Flags: 0x8180 (Standard query response, No error)

- 1... .. = Response: Message is a response
- .000 0... .. = opcode: Standard query (0)
-0.. = Authoritative: Server is not an authority for domain
-0. = Truncated: Message is not truncated
-1 = Recursion desired: Do query recursively
- 1... .. = Recursion available: Server can do recursive queries
-0.. = Z: reserved (0)
-0. = Answer authenticated: Answer/authority portion was not authenticated by the server
- 0000 = Reply code: No error (0)

Questions: 1
Answer RRs: 2
Authority RRs: 0
Additional RRs: 0

Queries

Answers

- www.abc.com.br: type CNAME, class IN, cname wh55m.terraempresas.com.br
Name: www.abc.com.br
Type: CNAME (Canonical name for an alias)
Class: IN (0x0001)
Time to live: 6 minutes, 39 seconds
Data length: 22
Primary name: wh55m.terraempresas.com.br
- wh55m.terraempresas.com.br: type A, class IN, addr 200.176.131.4

0000 00 08 0d 19 35 66 00 b0 d0 50 b6 8d 08 00 45 005f...P...E.
0010 00 6e 1c 27 00 00 7c 11 b7 86 96 a2 01 09 96 a2 .n...|.
0020 3c 84 00 35 04 04 00 5a 92 67 00 54 81 80 00 01 <..5...Z .g.T...
0030 00 02 00 00 00 00 03 77 77 77 03 61 62 63 03 63w ww.abc.c
0040 6f 6d 02 62 72 00 00 01 00 01 c0 0c 00 05 00 01 om.br... ..
0050 00 00 01 8f 00 16 05 77 68 25 25 6d 0d 74 65 72 ..wh55m.ter

Frame (frame), 124 bytes Packets: 64 Displayed: 64 Marked: 0 Profile: Default

DNS: protocolo e mensagens

The image shows a Wireshark capture of a DNS transaction. The packet list at the top shows two packets: a standard query (No. 13) and a response (No. 14). The response packet is selected, and the packet details pane shows the following information:

- Authority RRs: 0
- Additional RRs: 0
- Queries
 - www.abc.com.br: type CNAME, class IN, cname wh55m.terraempresas.com.br
 - Name: www.abc.com.br
 - Type: CNAME (Canonical name for an alias)
 - Class: IN (0x0001)
 - Time to live: 6 minutes, 39 seconds
 - Data length: 22
 - Primary name: wh55m.terraempresas.com.br
 - wh55m.terraempresas.com.br: type A, class IN, addr 200.176.131.4
 - Name: wh55m.terraempresas.com.br
 - Type: A (Host address)
 - Class: IN (0x0001)
 - Time to live: 5 minutes
 - Data length: 4
 - Addr: 200.176.131.4

The packet bytes pane at the bottom shows the raw data of the response packet, including the DNS header and the query data.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
13	3.390016	190.102.00.132	190.102.1.9	DNS	Standard query A www.abc.com.br
14	3.499013	Fd233742.00000000000001	00000000.ffffffffffff	NBIPX	Find name MSHOME<1e>

Frame (frame), 124 bytes Packets: 64 Displayed: 64 Marked: 0 Profile: Default

DNS (Domain Name System)

- DNS não se limita a manter e gerenciar endereços Internet
 - Particularmente importante para sistemas de correio eletrônico
 - No DNS são definidos registros que identificam a máquina que manipula os emails relativos a um dado nome, identificando assim onde um determinado usuário recebe seus emails
 - DNS é usado também para definição de listas para distribuição de emails.

DNS (Domain Name System)

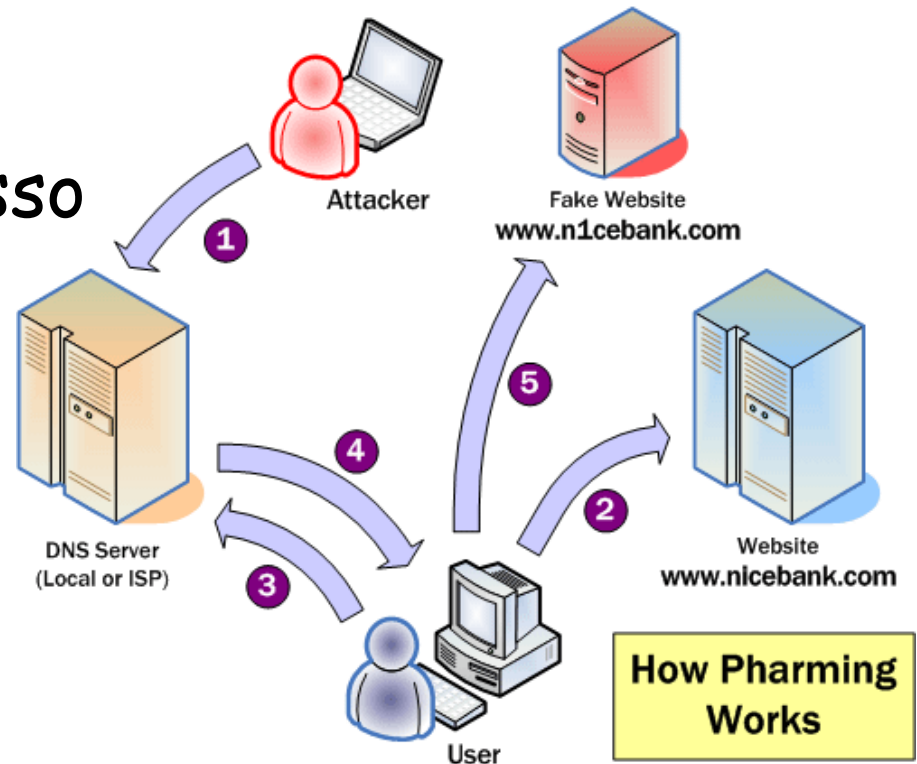
```
C:\Users\willrich>nslookup
Servidor Padrão:  dc.npd.ufsc.br
Address:  150.162.2.1

> set q=any
> inf.ufsc.br.
Servidor:  dc.npd.ufsc.br
Address:  150.162.2.1

inf.ufsc.br      nameserver = ns.inf.ufsc.br
inf.ufsc.br      nameserver = ns.npd.ufsc.br
inf.ufsc.br      nameserver = ns2.inf.ufsc.br
inf.ufsc.br      primary name server = ns.inf.ufsc.br
                  responsible mail addr = root.inf.ufsc.br
                  serial = 2009081100
                  refresh = 3600 <1 hour>
                  retry = 1200 <20 mins>
                  expire = 1814400 <21 days>
                  default TTL = 3600 <1 hour>
inf.ufsc.br      MX preference = 10, mail exchanger = mx2.inf.ufsc.br
inf.ufsc.br      MX preference = 20, mail exchanger = mx.inf.ufsc.br
ns.inf.ufsc.br   internet address = 150.162.60.5
ns.npd.ufsc.br   internet address = 150.162.2.1
ns2.inf.ufsc.br  internet address = 150.162.60.23
mx2.inf.ufsc.br  internet address = 150.162.60.4
mx.inf.ufsc.br   internet address = 150.162.60.5
> _
```

Segurança

- O DNS pode ser aproveitado para ações ilegais.
- Um modo de fazer isso é induzir um nome a apontar para um endereço diferente do correto (**envenenamento**).



Segurança

□ DNSSEC

- Devido a problemas como o mencionado anteriormente, a IETF (Internet Engineering Task Force) criou esta extensão do DNS.
- Ela autentica as informações do DNS e garante que as mesmas são autênticas e íntegras.
- Sua adoção depende de cada Top Level Domain.

DNS: Inserindo registros no DNS

- Exemplo: empresa recém-criada "Network Utopia"
 - Registrar o nome networkutopia.com num "registrar" (ex.: <http://registro.br/>)
 - É necessário fornecer ao registrar os nomes e endereços IP do seu servidor nomes autorizados (primário e secundário)
 - Registrar insere dois RRs no servidor TLD do domínio com:
 - ([networkutopia.com](#), [dns1.networkutopia.com](#), NS)
 - ([dns1.networkutopia.com](#), [212.212.212.1](#), A)
 - No servidor autorizado, inserir um registro Tipo A para [www.networkutopia.com](#) e um registro Tipo MX para [networkutopia.com](#)

Registros no Brasil

Dominios Registrados por DPN - 08/04/2011 00:00:00

DPN	QUANTIDADE	%	DPN	QUANTIDADE	%
Pessoas Físicas			Pessoas Jurídicas - Sem restrição		
BLOG.BR	4856	0.20	AGR.BR	975	0.04
FLOG.BR	170	0.01	ART.BR	5727	0.24
NOM.BR	1974	0.08	ESP.BR	948	0.04
VLOG.BR	142	0.01	ETC.BR	1019	0.04
WIKI.BR	1223	0.05	FAR.BR	318	0.01
	8365	0.34	IMB.BR	1594	0.07
			IND.BR	12982	0.54
Profissionais Liberais			INF.BR	4949	0.20
ADM.BR	2198	0.09	RADIO.BR	338	0.01
ADV.BR	16036	0.66	REC.BR	196	0.01
ARQ.BR	3084	0.13	SRV.BR	4395	0.18
ATO.BR	117	0.00	TMP.BR	87	0.00
BIO.BR	433	0.02	TUR.BR	4657	0.19
BMD.BR	32	0.00	TV.BR	4420	0.18
CIM.BR	690	0.03		42605	1.76
CNG.BR	18	0.00			
CNT.BR	1762	0.07	Pessoas Jurídicas - Com restrição		
ECN.BR	139	0.01	AM.BR	240	0.01
ENG.BR	5497	0.23	COOP.BR	460	0.02
ETI.BR	2789	0.11	FM.BR	501	0.02
FND.BR	49	0.00	G12.BR	592	0.02
FOT.BR	1121	0.05	GOV.BR	1152	0.05
FST.BR	130	0.01	MIL.BR	34	0.00
GGF.BR	24	0.00	ORG.BR	43166	1.78
JOR.BR	625	0.03	PSI.BR	276	0.01
LEL.BR	156	0.01		46421	1.91
MAT.BR	188	0.01			
MED.BR	3981	0.16	Pessoas Jurídicas - DNSSEC obrigatório		
MUS.BR	1140	0.05	B.BR	177	0.01
NOT.BR	118	0.00	JUS.BR	202	0.01
NTR.BR	101	0.00		379	0.02
ODO.BR	1056	0.04			
PPG.BR	821	0.03	Universidades		
PRO.BR	2794	0.12	BR	1200	0.05
PSC.BR	623	0.03	EDU.BR	2102	0.09
QSL.BR	71	0.00		3302	0.14

Registros no Brasil

ADV.BR	16036	0.66	REC.BR	196	0.01
ARQ.BR	3084	0.13	SRV.BR	4395	0.18
ATO.BR	117	0.00	TMP.BR	87	0.00
BIO.BR	433	0.02	TUR.BR	4657	0.19
BMD.BR	32	0.00	TV.BR	4420	0.18
CIM.BR	690	0.03		42605	1.76
CNG.BR	18	0.00			
CNT.BR	1762	0.07	Pessoas Jurídicas - Com restrição		
ECN.BR	139	0.01	AM.BR	240	0.01
ENG.BR	5497	0.23	COOP.BR	460	0.02
ETI.BR	2789	0.11	FM.BR	501	0.02
FND.BR	49	0.00	G12.BR	592	0.02
FOT.BR	1121	0.05	GOV.BR	1152	0.05
FST.BR	130	0.01	MIL.BR	34	0.00
GGF.BR	24	0.00	ORG.BR	43166	1.78
JOR.BR	625	0.03	PSI.BR	276	0.01
LEL.BR	156	0.01		46421	1.91
MAT.BR	188	0.01			
MED.BR	3981	0.16	Pessoas Jurídicas - DNSSEC obrigatório		
MUS.BR	1140	0.05	B.BR	177	0.01
NOT.BR	118	0.00	JUS.BR	202	0.01
NTR.BR	101	0.00		379	0.02
ODO.BR	1056	0.04			
PPG.BR	821	0.03	Universidades		
PRO.BR	2794	0.12	BR	1200	0.05
PSC.BR	623	0.03	EDU.BR	2102	0.09
QSL.BR	71	0.00		3302	0.14
SLG.BR	11	0.00			
TAXI.BR	116	0.00	Genéricos		
TEO.BR	71	0.00	COM.BR	2199021	90.66
TRD.BR	124	0.01	EMP.BR	1189	0.05
VET.BR	543	0.02	NET.BR	77647	3.20
ZLG.BR	44	0.00		2277857	93.91
	46702	1.93			
			Total	2425631	100.00
			IDNA	2384	0.10
			DNSSEC	61312	2.53

Servidores DNS

□ Implementações

- A maioria das implementações de DNS teve suas raízes nas RFCs 882 e 883, atualizados nas RFCs 1034 e 1035.
- A implementação do DNS foi desenvolvida originalmente para o sistema operacional BSD UNIX 4.3.
- Na Microsoft
 - A implementação do Servidor de DNS Microsoft se tornou parte do sistema operacional Windows NT na versão Server 4.0
 - O DNS passou a ser o serviço de resolução de nomes padrão a partir do Windows 2000 Server
- Num sistema livre
 - Serviço é implementado pelo software BIND (*Berkeley Internet Name Domain*)
 - <https://www.isc.org/products/BIND/>
 - Implementações para Unix e Windows XP/2003/2008