

DNS

Domain Name System

Dênio Mariz

Carlos Kamienski

{denio,cak}@cefetpb.edu.br

Dez/2006

DNS – Domain Name System

- Na Internet os hosts são identificados por nomes ou por endereços IP
- Os humanos preferem os nomes
 - www.google.com → 64.233.161.99
 - www.cefetpb.edu.br → 200.249.188.4
- Roteamento usa endereço IP – não usa nomes!
- DNS é um “Serviço de Nomes de Domínio” que Traduz nomes em endereços IP
 - Padrão da Internet (RFC 1034, 1035)
 - Servidor DNS usa protocolo UDP (ou TCP), na porta 53
 - Usa um protocolo DNS para **pergunta**→**resposta**

DNS

- “Um serviço de consulta distribuído, replicado, se propósito geral, usado na Internet para traduzir nomes de hosts para os seus respectivos endereços”.
- “O DNS (Domain Name System) é um sistema que traduz nomes de domínios da Internet em endereços IP. Um ‘servidor DNS’ é um servidor que executa essa tarefa.”
- DNS significa 3 coisas:
 - O sistema de atribuição de nomes
 - O “serviço” que roda em um servidor para traduzir os nomes
 - O protocolo usado para as mensagens Query-Response

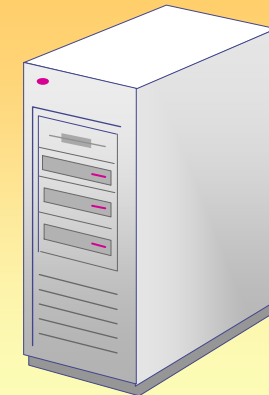
Consultas DNS (name system lookup)

Consulta DNS (lookup)



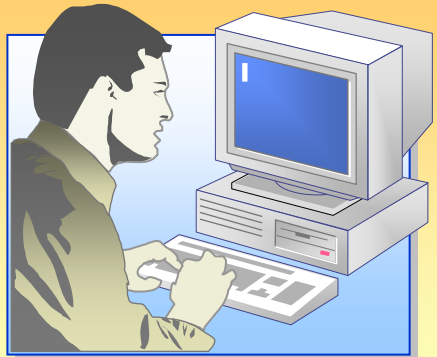
Endereço IP de x.ufpe.br?

IP address = 192.168.1.50



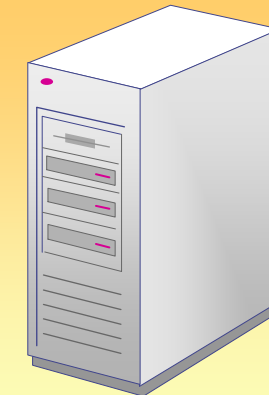
DNS Server

Consulta reversa DNS (reverse lookup)



Nome para 192.168.1.50?

Nome = x.ufpe.br



DNS Server

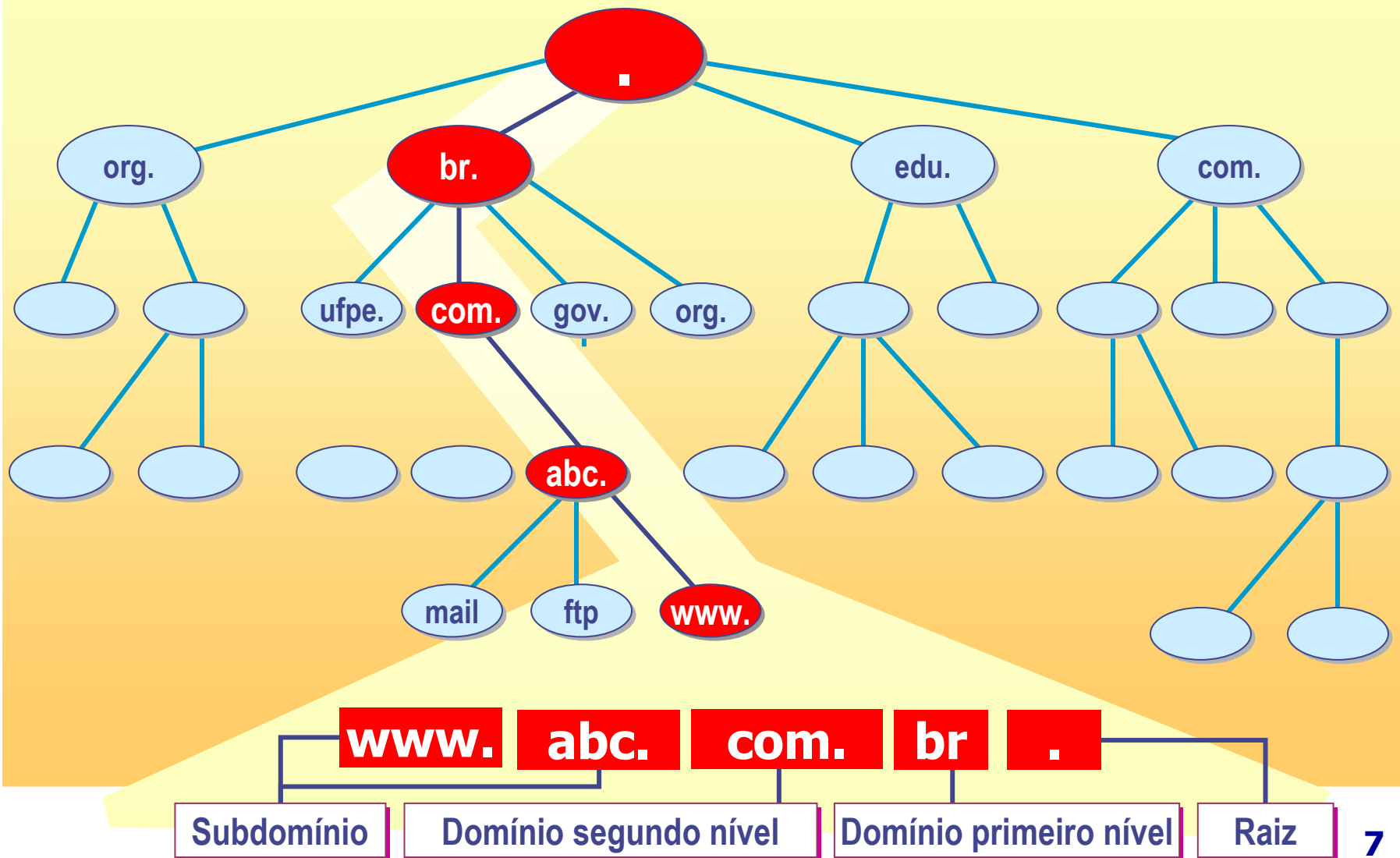
DNS – Domain Name System

- É formado por um banco de dados globalmente distribuído, escalável e dinâmico
- Possui 3 componentes:
 - Um “**name space**” (espaço de nomes), usado para nomear “domínios”
 - **Servidores** que tornam disponível o espaço de nomes
 - Resolvedores (**resolvers**) que fazem perguntas (queries) aos **servidores** sobre o espaço de nomes
- Domínios pertencem às instituições (empresas, universidades, ONGs, pessoas, ...)
- Name Space = sistema organizado para nomear domínios na Internet

Name Space

- Fully Qualified Domain Name (FQDN)
 - são rótulos separados por pontos:
Exemplo: **www.cefetpb.edu.br**
- FQDN indica uma hierarquia
 - Nomes mais à direita têm mais alto nível na hierarquia
 - O pai de todos é o domínio “.” (root)
- Exemplo: **cs.berkeley.edu.**
 - domínio “**cs**” está dentro do domínio “**berkeley**”
 - domínio “**berkeley**” está dentro do domínio “**edu**”
 - domínio “**edu**” está dentro do domínio “.”
- Domínio root pode ser omitido no final do nome
 - **cs.berkeley.edu.** = **cs.berkeley.edu**
- Nomes são usados como “chave” na busca de dados no DNS

Hierarquia de Domínios



Organização dos Domínios na Internet

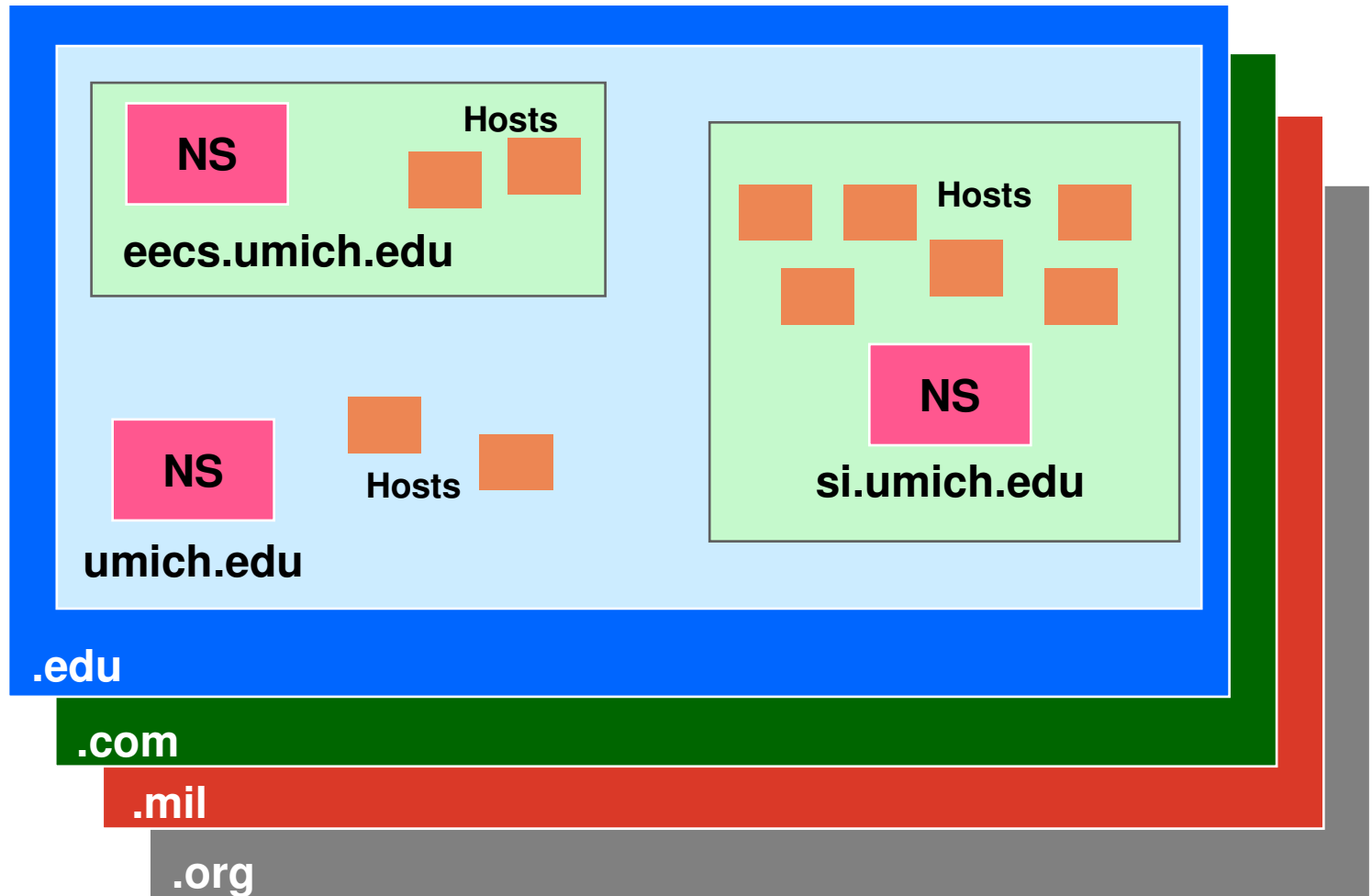
- Organizados de forma hierárquica
- Domínios de Primeiro Nível (TLD- Top level Domains) criados em 1980
 - **com** → empresas (EUA)
 - **edu** → educacional, universidades (EUA)
 - **gov** → órgãos governamentais
 - **net** → empresas de telecomunicações, provedores
 - **mil** → organização militares
 - **org** → entidades sem fins lucrativos
 - **int** → organizações internacionais
 - **arpa** → especial (infraestrutura da Internet)
 - Recentemente adicionados (2002): **.aero**, **.biz**, **.coop**, **.info**, **.museum**, **.name**, **.pro**
- Domínios para cada país (two letters domains)
 - **br** → Brasil, **fr** → França, **ca** → Canadá, ...
 - Domínios de cada país seguem padrão ISO-3166 (2 letras)

Códigos dos países:

www.iso.ch/iso/en/prods-services/iso3166ma/02iso-3166-code-lists/list-en1.html

Hierarquia de Nomes

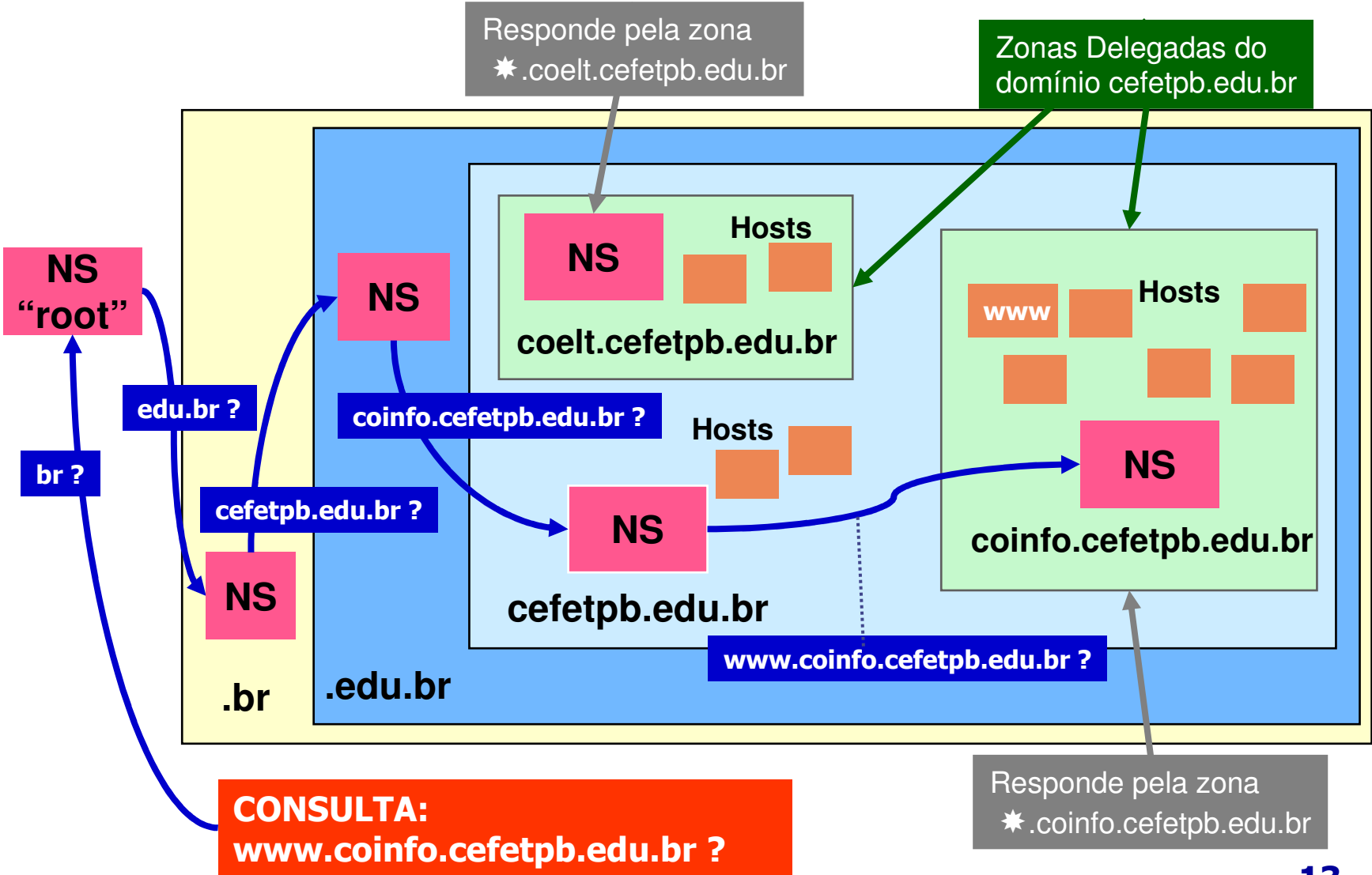
Nameserver



Zonas e Delegação

- Administrador de um domínio pode delegar para outro a responsabilidade de gerenciar um subdomínio
 - Zona = conjunto de hosts e gerenciados por um servidor (NS)
 - Zonas são “espaços administrativos”
 - Servidor da zona é responsável por uma parte do domínio
 - “autoridade é delegada” de um pai para um filho
- O domínio pai registra quem é o responsável pelos subdomínios e repassa as consultas para ele
 - Zona x.empresa.com.br → 200.242.13.15
 - Zona y.empresa.com.br → 200.243.112.12
- Exemplo de Aplicação:
 - Filiais de uma empresa
 - ◆ **recife.empresa.com.br, joaopessoa.empresa.com.br, toquio.empresa.com.br**
 - Departamentos de uma filial
 - ◆ **financas.recife.empresa.com.br, www.recife.empresa.com.br**

Zonas e Delegação



Nomes e Domínios

→ Mecanismo de resolução

- Procedimento que quando invocado com um nome retorna um valor correspondente

→ Servidor de Nomes

- Implementação específica de um mecanismo de resolução que está disponível em rede e que pode ser consultado através do envio de mensagens

Tipos de Registros do DNS

- Servidores DNS armazenam registros que indicam vários tipos de recursos
- A: endereço da máquina
- ANY: todas as informações
- MX: servidor de correio eletrônico
- NS: servidor de nomes
- SOA: informações sobre a área (zona)
 - Serial: indica mudança na zona
 - Refresh: consulta dos servidores secundários
 - Retry: tentativa em caso de falha na consulta
 - Expire: tempo que secundário responde nomes
 - Minimum TTL: tempo que a entrada vale no cache
- (outros)

Resolvedores (Resolvers)

- São programas que extraem informação dos servidores de nomes através de “queries”
- Trabalham sob solicitação dos clientes
 - Browsers, FTP, ping, ...
 - Qualquer aplicação pode solicitar uma tradução de nome
- Resolvers precisam saber o IP de pelo menos um servidor DNS para iniciar a consulta
- Tipos de Consulta:
 - Recursiva
 - Interativa
- Não há um protocolo entre o cliente e o resolver
 - Resolver é uma “função” chamada pela aplicação
 - Exemplo da libc: `gethostbyname(char *name);`
- Protocolo é usado apenas entre o resolver e o servidor DNS

gethostbyname()

```
// gethostbyname.c - Example of using gethostbyname(3) – From Martin Vidner
#include <stdio.h>
#include <netdb.h>
#include <netinet/in.h>

struct hostent *he;          struct in_addr a;

int main (int argc, char **argv){
    if (argc != 2) { fprintf(stderr, "usage: %s hostname\n", argv[0]); return 1; }

    he = gethostbyname( argv[1] );
    if( ! he ) {fprintf( stderr, "%s: host desconhecido\n", argv[1] ); return 2; }

    printf("name: %s\n", he->h_name);
    while( *he->h_aliases ){ printf("alias: %s\n", *he->h_aliases++); }
    while( *he->h_addr_list ){
        bcopy( *he->h_addr_list++, (char *) &a, sizeof(a) );
        printf( "address: %s\n", inet_ntoa(a) );
    }
    return 0;
}
```

gethostbyname()

```
$ cc -o gethostbyname gethostbyname.c
$ ./gethostbyname www.google.com.br
name: www.google.akadns.net
alias: www.google.com.br
alias: www.google.com
address: 64.233.167.104
address: 64.233.167.99
$
```

Root Servers

Letter	Operator	Location
A	VeriSign	Dulles, Virginia, USA
B	ISI	Marina Del Rey, California, USA
C	Cogent Communications	distributed using anycast
D	University of Maryland	College Park, Maryland, USA
E	NASA	Mountain View, California, USA
F	ISC	distributed using anycast
G	U.S. DoD NIC	Columbus, Ohio, USA
H	U.S. Army Research Lab	Aberdeen Proving Ground, Maryland, USA
I	Autonomica	distributed using anycast
J	VeriSign	distributed using anycast
K	RIPE NCC	distributed using anycast
L	ICANN	Los Angeles, California, USA
M	WIDE Project	Distributed using anycast

Root Servers



Modos de resolução de nomes

→ Recursiva

- O cliente pergunta a um servidor que pergunta a outro e assim sucessivamente até descobrir o endereço final

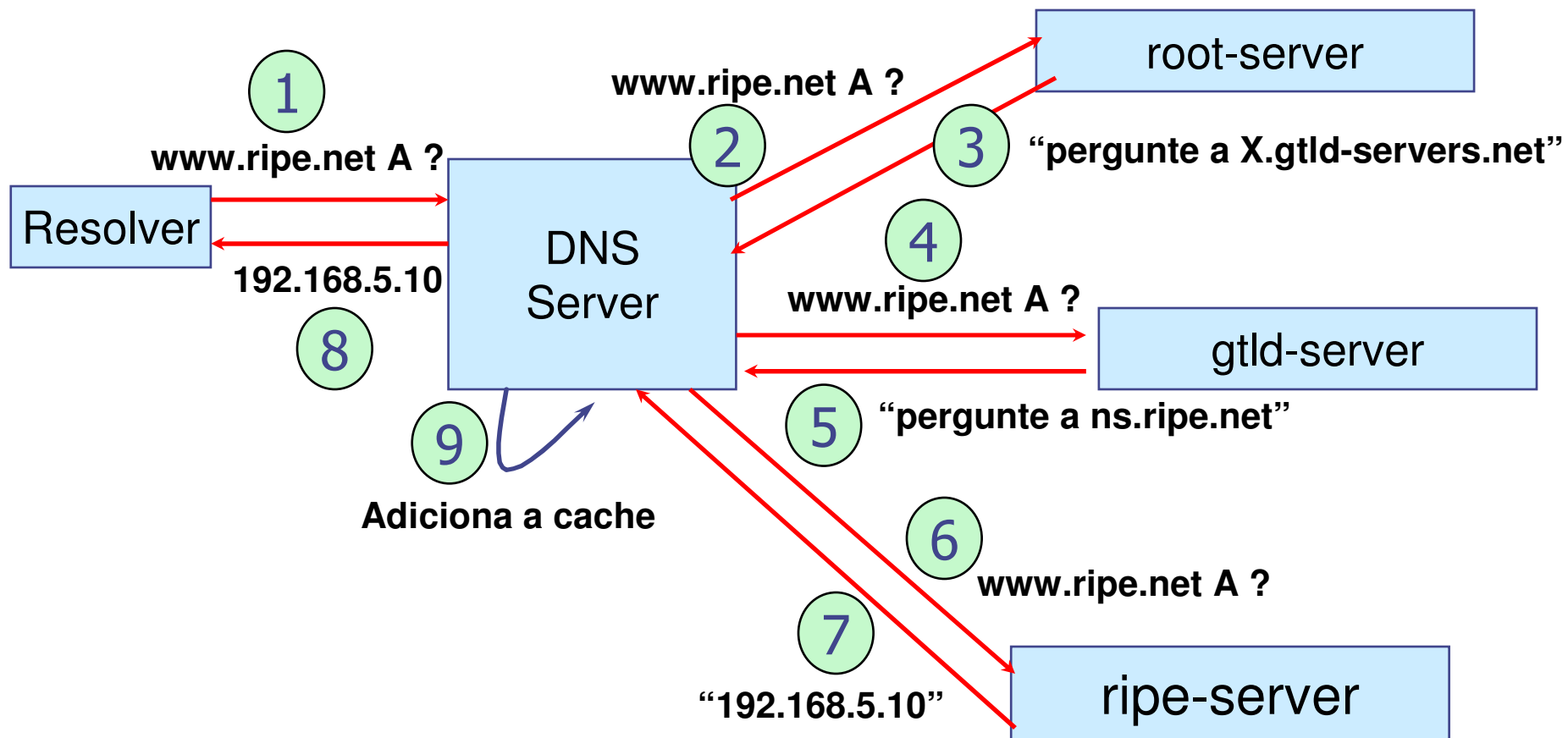
→ Interativa

- O cliente (ou servidor) recebe o endereço de outro servidor então pergunta novamente e assim sucessivamente

**A consulta inicia geralmente
por um servidor raiz**

Resolução Interativa

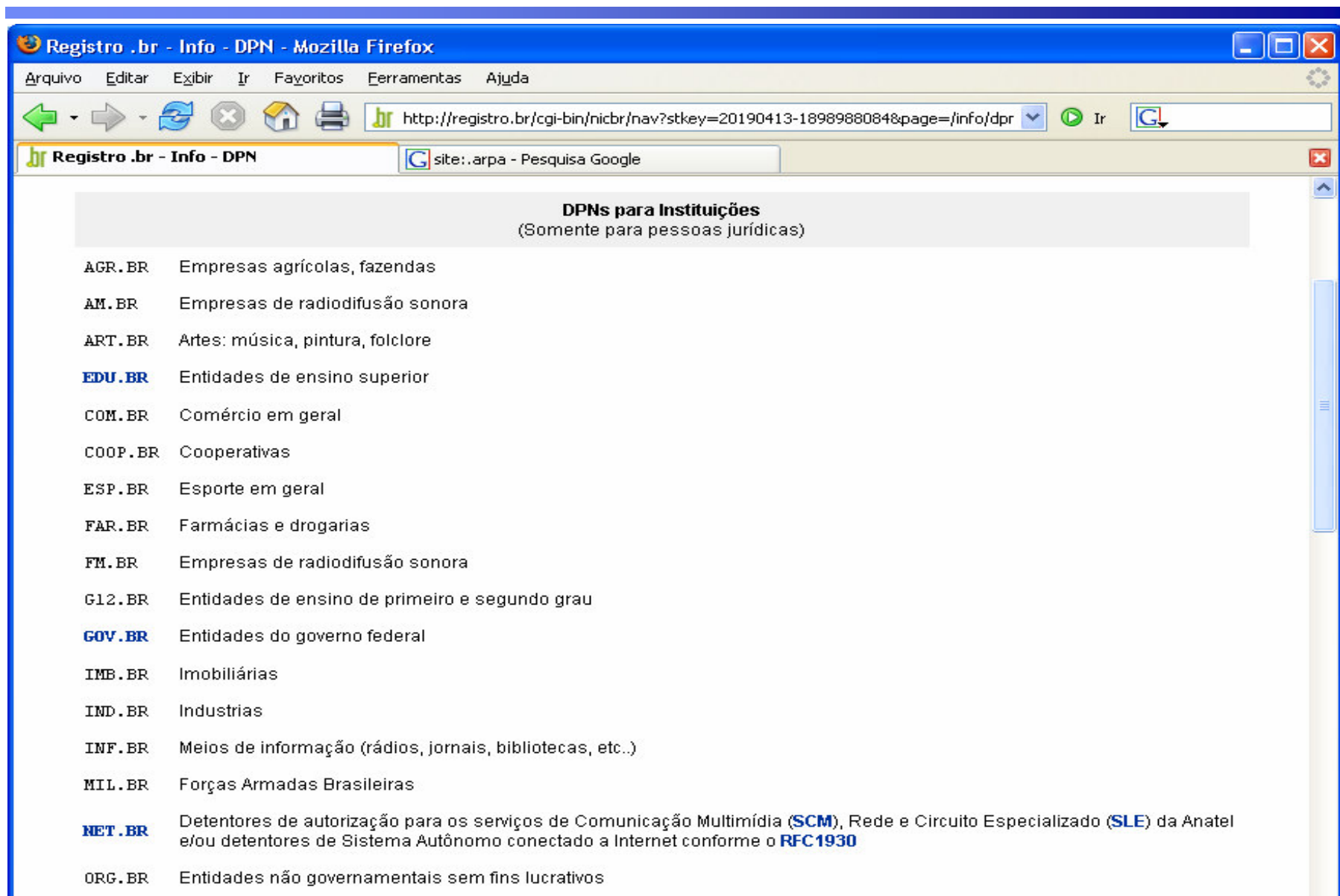
Pergunta: **www.ripe.net**, tipo = **A**



Respostas DNS

- Resposta oficial (authoritative)
 - Enviada por servidores primários ou secundários que são responsáveis pela zona
- Resposta não oficial (non authoritative)
 - Enviada por servidores temporários (resposta em cache)

Registrando um domínio



Registro.br - Info - DPN - Mozilla Firefox

Arquivo Editar Exibir Ir Favoritos Ferramentas Ajuda

http://registro.br/cgi-bin/nicbr/nav?stkey=20190413-1898988084&page=/info/dpr Ir

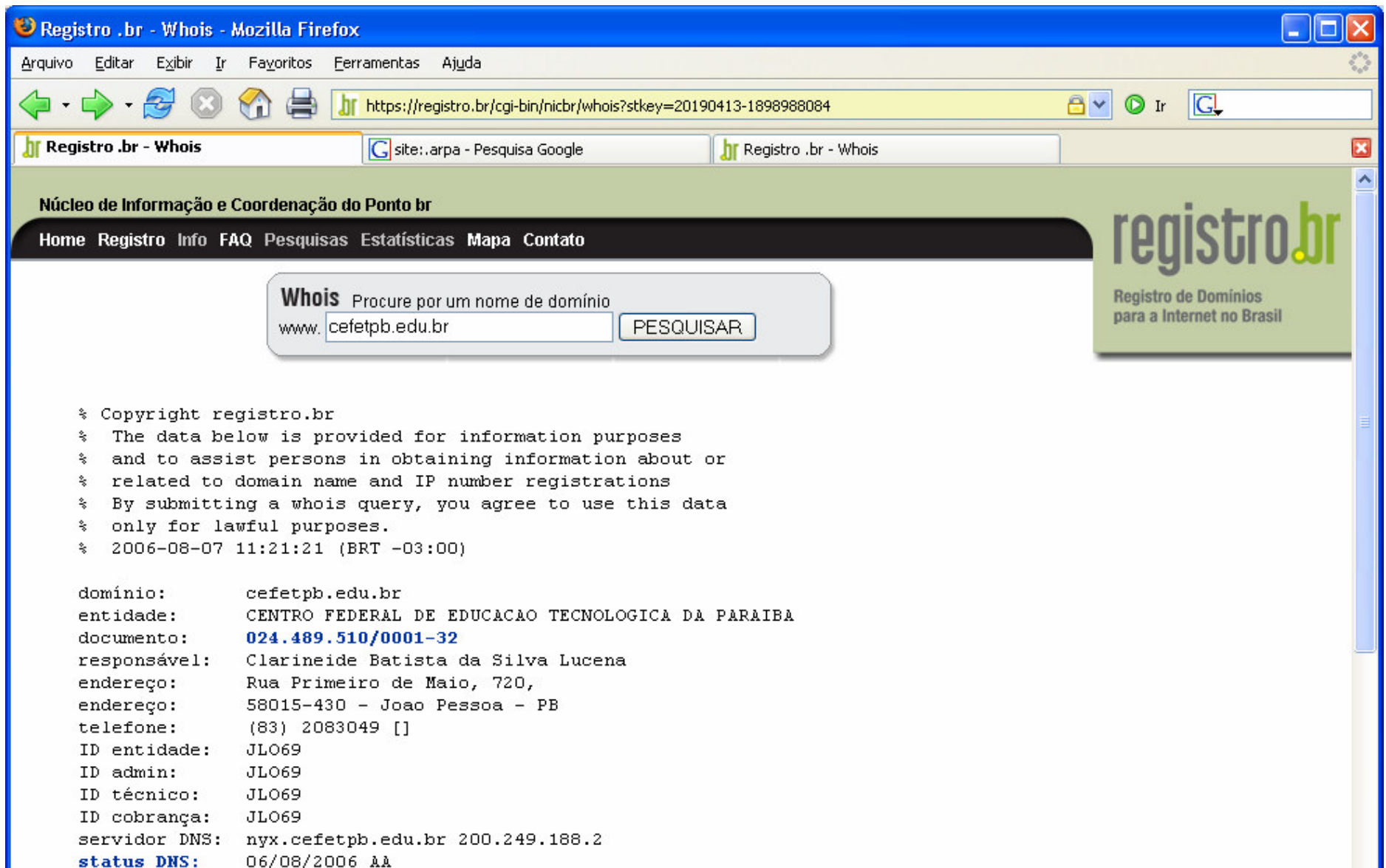
Registro.br - Info - DPN site:.arpa - Pesquisa Google

DPNs para Instituições

(Somente para pessoas jurídicas)

AGR.BR	Empresas agrícolas, fazendas
AM.BR	Empresas de radiodifusão sonora
ART.BR	Artes: música, pintura, folclore
EDU.BR	Entidades de ensino superior
COM.BR	Comércio em geral
COOP.BR	Cooperativas
ESP.BR	Esporte em geral
FAR.BR	Farmácias e drogarias
FM.BR	Empresas de radiodifusão sonora
G12.BR	Entidades de ensino de primeiro e segundo grau
GOV.BR	Entidades do governo federal
IMB.BR	Imobiliárias
IND.BR	Indústrias
INF.BR	Meios de informação (rádios, jornais, bibliotecas, etc..)
MIL.BR	Forças Armadas Brasileiras
NET.BR	Detentores de autorização para os serviços de Comunicação Multimídia (SCM), Rede e Circuito Especializado (SLE) da Anatel e/ou detentores de Sistema Autônomo conectado a Internet conforme o RFC1930
ORG.BR	Entidades não governamentais sem fins lucrativos

Registrando um domínio



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the title "Registro .br - Whois - Mozilla Firefox". The address bar contains the URL "https://registro.br/cgi-bin/nicbr/whois?stkey=20190413-1898988084". The page content includes a navigation menu with "Home", "Registro", "Info", "FAQ", "Pesquisas", "Estatísticas", "Mapa", and "Contato". A search box labeled "Whois" contains the text "Procure por um nome de domínio" and a search button labeled "PESQUISAR". The search results for "www.cefetpb.edu.br" are displayed below.

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto br

Home Registro Info FAQ Pesquisas Estatísticas Mapa Contato

registro.br
Registro de Domínios para a Internet no Brasil

Whois Procure por um nome de domínio
www.cefetpb.edu.br PESQUISAR

```
% Copyright registro.br
% The data below is provided for information purposes
% and to assist persons in obtaining information about or
% related to domain name and IP number registrations
% By submitting a whois query, you agree to use this data
% only for lawful purposes.
% 2006-08-07 11:21:21 (BRT -03:00)

dominio:          cefetpb.edu.br
entidade:         CENTRO FEDERAL DE EDUCACAO TECNOLOGICA DA PARAIBA
documento:        024.489.510/0001-32
responsável:     Clarineide Batista da Silva Lucena
endereço:         Rua Primeiro de Maio, 720,
endereço:         58015-430 - Joao Pessoa - PB
telefone:         (83) 2083049 []
ID entidade:     JLO69
ID admin:         JLO69
ID técnico:      JLO69
ID cobrança:     JLO69
servidor DNS:    nyx.cefetpb.edu.br 200.249.188.2
status DNS:     06/08/2006 AA
```

Ferramentas para consulta DNS direta

→ nslookup

→ dig

Instalando o "dig" no Windows XP

- Acesse <http://pigtail.net/LRP/dig/>
- Salve arquivos
 - host.exe
 - dig.exe
 - libdns.dll
 - libeay32.dll
 - libisc.dll
 - libbind9.dll
 - libisccfg.dll
 - liblwres.dll
 - resolv.conf
- Limpe o conteúdo de resolv.conf
- Copie resolv.conf para o diretório `c:\windows\system32\drivers\etc`
 - Copy resolv.conf c:\windows\system32\drivers\etc\resolv.conf

Ferramenta dig

➔ Perguntando sobre o endereço IP de www.cefetpb.edu.br

```
C:\tmp>dig www.cefetpb.edu.br. A
; <<>> DiG 8.4 <<>> www.cefetpb.edu.br. A
...
;; res options: init recurs defnam dnsrch
;; ANSWER SECTION:
www.cefetpb.edu.br. 23h59m17s IN CNAME imothep.cefetpb.edu.br.
imothep.cefetpb.edu.br. 23h59m17s IN A 200.249.188.4

;; Total query time: 0 msec
;; FROM: athome to SERVER: 200.241.199.4
;; WHEN: Thu Jul 01 09:15:07 2004
;; MSG SIZE sent: 36 rcvd: 74
```

Ferramenta dig

➔ Perguntando sobre os servidores DNS do domínio ibm.com

```
C:\tmp>dig ibm.com NS
; <<>> DiG 8.4 <<>> ibm.com NS
;; QUERY SECTION:
;;   ibm.com, type = NS, class = IN
;; ANSWER SECTION:
ibm.com.          9m53s IN NS   ns.watson.ibm.com.
ibm.com.          9m53s IN NS   ns.almaden.ibm.com.
ibm.com.          9m53s IN NS   internet-server.zurich.ibm.com.
ibm.com.          9m53s IN NS   ns.austin.ibm.com.

;; Total query time: 0 msec
```

Ferramenta dig

→ Perguntando sobre o MX

```
C:\tmp>dig ibm.com MX
;; QUERY SECTION:
;;   ibm.com, type = MX, class = IN
;; ANSWER SECTION:
ibm.com.          10M IN MX      10 e1.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e2.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e3.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e4.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e5.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e6.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e33.co.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e34.co.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e35.co.us.ibm.com.
```

Ferramenta dig

➔ Perguntando sobre os servidores de nomes do dominio 'root'

```
C:\tmp>dig . NS
```

```
;; ANSWER SECTION:
```

```
.           6D IN NS      J.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      K.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      L.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      M.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      A.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      B.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      C.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      D.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      E.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      F.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      G.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      H.ROOT-SERVERS.NET.
.           6D IN NS      I.ROOT-SERVERS.NET.
```

Ferramenta dig

➔ Perguntando o endereço IP de um servidor 'root'

```
C:\tmp>dig j.root-servers.net. A
```

```
:: QUERY SECTION:
```

```
:: j.root-servers.net, type = A, class = IN
```

```
:: ANSWER SECTION:
```

```
j.root-servers.net. 6d23h59m31s IN A 192.58.128.30
```

```
:: Total query time: 0 msec
```

```
:: FROM: deniohome to SERVER: 200.241.199.4
```

```
:: WHEN: Thu Jul 01 09:36:31 2004
```

```
:: MSG SIZE sent: 36 rcvd: 52
```

Ferramenta dig

→ Perguntando sobre o MX

```
C:\tmp>dig ibm.com MX
;; QUERY SECTION:
;;   ibm.com, type = MX, class = IN
;; ANSWER SECTION:
ibm.com.          10M IN MX      10 e1.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e2.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e3.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e4.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e5.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e6.ny.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e33.co.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e34.co.us.ibm.com.
ibm.com.          10M IN MX      10 e35.co.us.ibm.com.
```

Referências

- Applets simulando consultas interativas e recursivas
 - http://media.pearsoncmg.com/aw/aw_kurose_network_2/applets/dns/dns.html
- Glossário DNS
 - http://www.menandmice.com/online_docs_and_faq/glossary/glossarytoc.htm
- Dig Tool
 - <http://pigtail.net/LRP/dig/>