

Prof. Mizael Cortez

everson.cortez@ifrn.edu.br

Aula 4 – DNS (DOMAIN NAME SYSTEM)

Introdução ao DNS

Serviços fornecidos pelo DNS

Visão geral do funcionamento do DNS



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

INTRODUÇÃO AO DNS

- Nós, seres humanos, somos identificados de várias maneiras:
 - Nome na certidão de nascimento;
 - Número de RG;
 - CPF;
 - Número da carteira de motorista;
 - Apelidos.
- Em **casos específicos**, cada forma de identificação é **mais apropriado** que outro.
 - "Prazer, meu nome é 554.332.543-25! O da minha mãe é 453.465.123-12."
 - Receita Federal, Detran, ITEP, entre outros.

INTRODUÇÃO AO DNS

- Tal como os seres humanos, os computadores são identificados de algumas formas:
 - Endereço IP:
 - 10.0.0.1
 - 192.168.10.254
 - 200.11.34.131
 - Nome (hostname):
 - www.globo.com
 - www.ifrn.edu.br
- Nomes são **mais fáceis** de lembrar.
- No entanto, **fornece pouca ou nenhuma informação sobre a localização** de um hospedeiro na Internet.

INTRODUÇÃO AO DNS

- ARPANET:
 - Arquivo *hosts.txt*
 - Listava todos os seus hosts e seus endereços IP.
 - Funcionava razoavelmente bem.
- Mas quando **milhares de computadores** fossem conectados à rede???
 - O arquivo se tornaria **grande demais**;
 - Poderia haver **conflitos de nomes** de hosts constantemente;
 - Centralizar?
 - Em uma enorme **rede internacional**, isso iria **gerar uma carga muito alta e latência**.
- Solução???
 - Criação do **DNS**.

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

- DNS - Domain Name System (Sistema de Nomes de Domínio);
- O DNS é (1) **um banco de dados distribuído** implementado em uma hierarquia de **servidores de nome** (servidores DNS) e (2) **um protocolo de camada de aplicação** que **permite que hospedeiros consultem o banco de dados distribuído** com a finalidade de traduzir nomes de hospedeiro para endereços IP.

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

- NSLOOKUP
 - É uma ferramenta que funciona em linha de comando, **comum ao Windows e ao Linux**, utilizada para se **obter informações sobre registros de DNS** de um determinado domínio, host ou IP;
- Para iniciar o uso da ferramenta, basta digitar “nslookup”, sem aspas, no prompt de comando ou terminal.
- Para fazer uma consulta, basta digitar o nome do domínio ou host, assim:
 - >www.google.com.br //consultando um determinado domínio
 - >www.ifrn.edu.br //consultando um determinado domínio
 - >www.uol.com.br //consultando um determinado domínio

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

■ NSLOOKUP

- Por padrão, as consultas serão feitas ao servidor DNS fornecido nas configurações de rede.
- Mas é possível alterar o servidor DNS, temporariamente, utilizando o comando “server ip_ou_nome_do_servidorDNS” na linha de comando do nslookup.
- Exemplo:
 - >server ns1.wikimedia.org //alteração do servidor DNS
 - >wikipedia.org //consultando um determinado domínio

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

- O protocolo DNS utiliza **UDP** e usa a **porta 53**, no entanto pode, em casos específicos, **utilizar TCP** na mesma porta (53);
- Definido nas **RFCs 1034 e 1035**;
- Comumente empregado por outras entidades da camada de aplicação:
 - HTTP;
 - FTP;
 - SMTP.

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

- Exemplo (Aplicação WEB):
 - **Cenário:** O usuário Pedro deseja acessar www.someschool.edu/index.html através do seu navegador (browser).
 - Como funciona:
 1. A própria máquina do usuário executa um lado cliente da aplicação DNS;
 2. O browser extrai o nome do hospedeiro, www.someschool.edu, do URL e passa o nome para o lado cliente da aplicação;
 3. O cliente DNS envia uma **consulta** contendo o nome do hospedeiro para um servidor DNS;
 4. O cliente DNS finalmente recebe uma **resposta**, que inclui o endereço IP correspondente ao nome de hospedeiro;
 5. Tão logo o browser receba o endereço do DNS, pode abrir uma **conexão TCP** com o processo **servidor HTTP** localizado naquele endereço IP.

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

- Apelidos de hospedeiro
 - Um hospedeiro com nome complicado pode ter um ou mais apelidos;
 - **s1.servidorweb.enterprise.com** pode ser chamado, na verdade, **www.enterprise.com** ou **enterprise.com**;
 - **Nome canônico é o nome completo (real) do hospedeiro,** no caso acima, seria **s1.servidorweb.enterprise.com**;
 - O DNS pode ser chamado para obter o nome canônico a um apelido fornecido;

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

- Apelidos de servidor de correio
 - É adequado que endereços de e-mail sejam fáceis de lembrar;
 - Um servidor de e-mail (correio) pode ser chamado de **s1.servidorcorreio.enterprise.com**;
 - O **registro MX** permite que o servidor de correio e o servidor Web de uma empresa **tenham nomes (apelidos) idênticos**;
 - Por exemplo, o servidor Web e o servidor de correio podem ambos ser denominados **enterprise.com**.

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

- Distribuição de carga
 - Realiza a distribuição de carga **entre servidores replicados**, tais como servidores Web, à exemplo do **Google**;
 - Cada servidor roda em um **sistema final diferente** e tem um **endereço IP diferente**;
 - No caso dos servidores Web, **um conjunto de endereços IP fica associado a um único nome canônico** e contido no banco de dados do DNS;
 - Quando clientes consultam um nome mapeado para um conjunto de endereços, **o DNS responde com o conjunto inteiro de endereços IP, mas faz um rodízio da ordem dos endereços dentro de cada resposta**;
 - Normalmente, **o cliente envia sua mensagem de requisição HTTP ao endereço IP que ocupa o primeiro lugar do conjunto**, o rodízio de DNS distribui o tráfego entre os servidores replicados.

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

- Mapeamento reverso
 - Resolve o endereço IP para seu respectivo nome canônico da estação.
- NSLOOKUP
 - Digite os seguintes endereços IP:
 - >200.154.56.80
 - >50.22.236.194

SERVIÇOS FORNECIDOS PELO DNS

- O DNS adiciona mais um atraso às aplicações de rede/Internet que o usam;
- No entanto, o endereço IP, frequentemente, está no cache de um servidor DNS próximo, ajudando a reduzir o tráfego DNS na rede, bem como o atraso médio do DNS.

VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

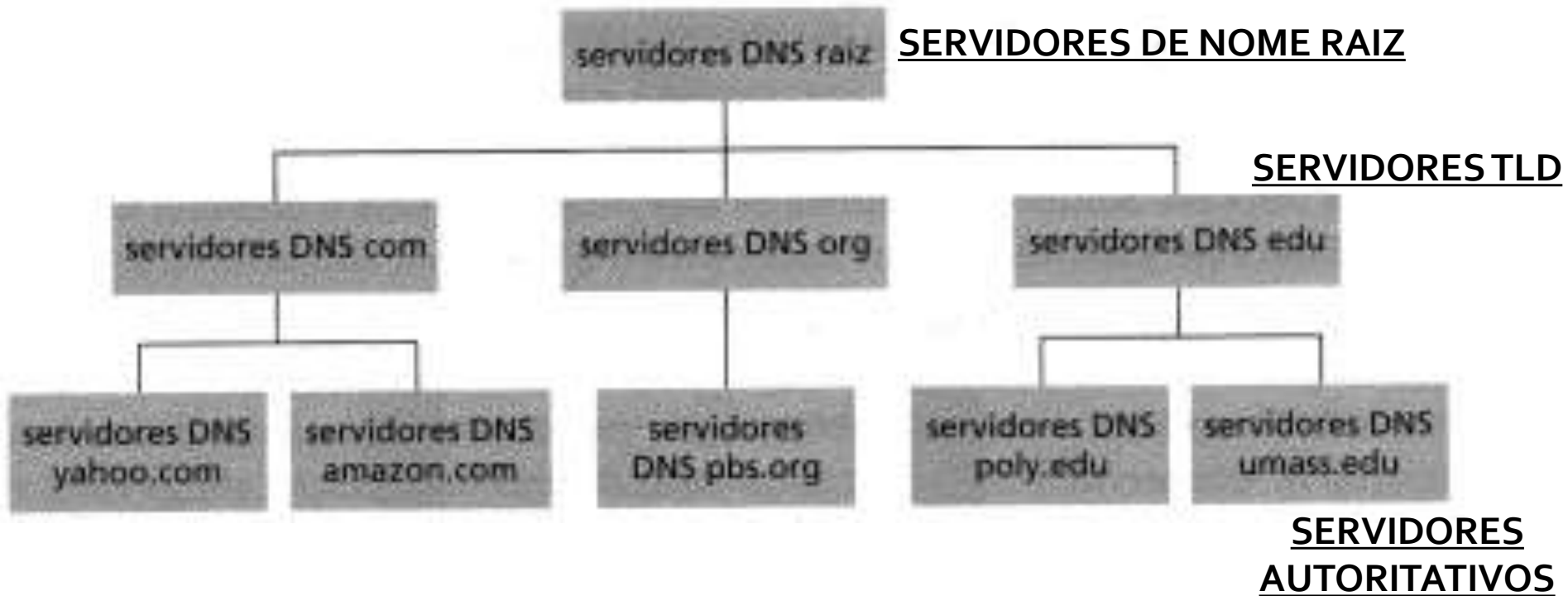
VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

- Do ponto de vista de uma aplicação em uma máquina cliente, o DNS é uma caixa-preta que provê um serviço de tradução simples e direto.
- MAS, na realidade, a caixa-preta que implementa o serviço é complexa, consistindo em um grande número de servidores de nomes distribuídos ao redor do mundo.

VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

- Um arranjo simples para DNS seria ter um servidor de nomes contendo todos os mapeamentos. No entanto, a simplicidade desse arranjo, acaba por trazer alguns problemas:
 - Um único ponto de falha;
 - Volume de tráfego;
 - Banco de dados centralizado distante;
 - Manutenção.

VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS



VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

- Suponha que um cliente DNS queira consultar o endereço do hospedeiro `www.globo.com`:
 1. O cliente contatará um dos servidores raiz (`.`), esse retornará endereços IP dos servidores TLD de domínio `com`;
 2. O cliente contatará um desses servidores TLD, que retornará o endereço IP de um servidor com autoridade para `globo.com`;
 3. Finalmente, o cliente contatará um dos servidores com autoridade (`globo.com`), que retornará o endereço IP para o hospedeiro `www.globo.com`;

VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

- Servidores de nomes raiz
 - Na Internet, há 13 servidores de nomes raiz (denominados de A a M);
 - Embora tenhamos nos referido a cada um dos 13 servidores de nomes raiz como se fossem um servidor único, na realidade, cada um é um conglomerado de servidores replicados, para fins de segurança e confiabilidade.
 - <http://public-root.com/root-server-locations.htm>

VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS



VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

- Servidores de nomes de Domínio de Alto Nível (TLD):
 - Responsáveis por domínios TLDs como “com”, “org”, “net”;
 - Inclui TLDs de países, tais como, “br”, “fr”, “uk” etc;

VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

- Servidores de nomes com autoridade
 - Toda organização que tiver hosts que possam ser acessados na Internet (servidores Web e e-mail, por exemplo) deve fornecer registros DNS também acessíveis publicamente que mapeiem os nomes desses hospedeiros para endereços IP;
 - Formas de fornecer registros DNS:
 - Implementar seu próprio servidor DNS;
 - Usar um servidor DNS com autoridade de algum provedor de serviço.
 - Universidades e empresas de grande porte implementam e mantêm seus próprios servidores DNS primário e secundário com autoridade.

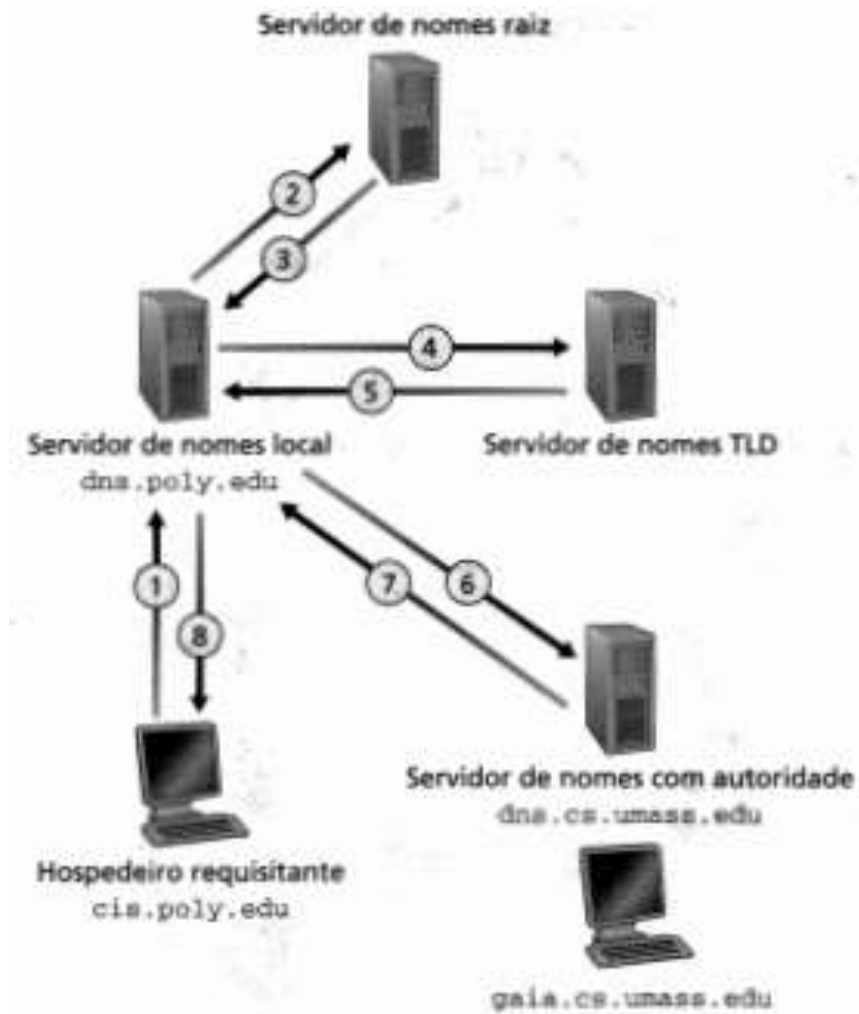
VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

- E o servidor DNS local?
 - Não pertence, estritamente, à hierarquia de servidores, mas, mesmo assim, é central para a arquitetura DNS;
 - Quando um cliente DNS faz uma consulta ao DNS, ela é enviada ao servidor de nomes local, que age como proxy (intermediário) e a retransmite para a hierarquia do servidor DNS.

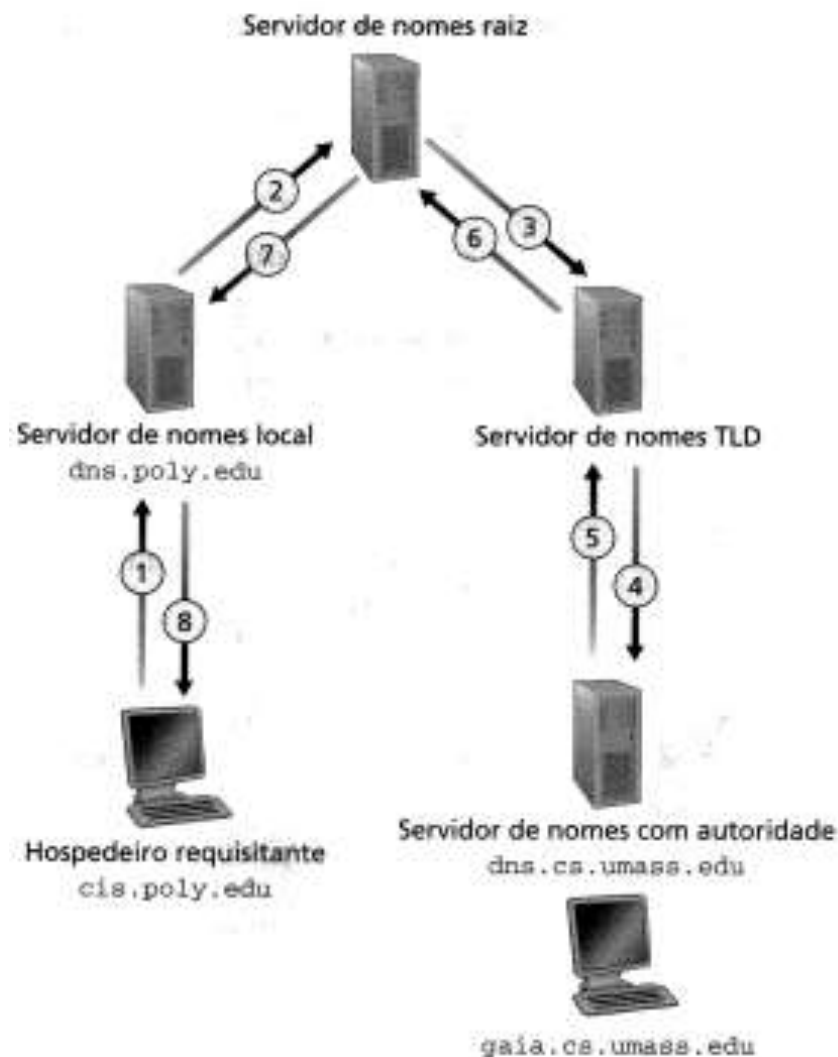
VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

- Tipos de consultas:
 - Iterativa (não recursiva):
 - O servidor de nomes utiliza apenas suas informações locais para resolver a requisição;
 - Caso contrário, ele retorna apenas informações auxiliares que permite que o cliente prossiga no processo de resolução da requisição (geralmente, servidores com autoridade no domínio de nível inferior).
 - Recursiva:
 - O servidor de nomes utiliza suas informações locais;
 - Mas, se necessário, envia requisições iterativas para outros servidores de nomes para resolver o nome requisitado pelo cliente.

VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS



VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS



VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

- Tipos de respostas:
 - Resposta com autoridade (autoritativa)
 - Gerada por um servidor de nomes que possui autoridade sobre o domínio, ao qual o nome que deve ser resolvido pertence;
 - A resposta é bastante confiável.
 - Resposta sem autoridade (não autoritativa)
 - Servidor de nomes que não possui autoridade sobre o domínio;
 - É fornecida por servidores de nomes que mantêm em cache local as informações sobre o nome que deve ser resolvido;
 - Não é confiável, pois as informações do domínio podem ter sido modificadas.

VISÃO GERAL DO FUNCIONAMENTO DO DNS

- MECANISMO DE CACHE
 - O DNS explora o cache para melhorar o desempenho quanto ao atraso e reduzir o número de mensagens DNS que ricocheteiam pela Internet.
 - Funcionamento:
 - Quando um servidor de nomes recebe uma resposta DNS, ele pode fazer cache das informações da resposta em sua memória local.
 - Não são permanentes, após um período de tempo, os servidores DNS descartam as informações armazenadas em seus caches.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KUROSE, James F.; ROSS, Keith W. Redes de computadores e a Internet: uma abordagem top-down. 5 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2010.
- TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- FROSSARD, Vera. Arquitetura e protocolos de rede TCP/IP. Rio de Janeiro: Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, 2005.