

UC Redes de Computadores

Prof. Bruno Kimura
07/12/2021

Trabalho 2: DNS e Aplicações na Internet

- O trabalho poderá ser realizado em grupo de até 3 alunos.
- Verifique em anexo os comandos de interesse.
- A submissão no classroom estará aberta até **22/12/21**.
 - Entregáveis:
 - Arquivo *Core Scenario File* (.imn ou .xml).
 - Video-relatório:
 - Suba o vídeo em sua nuvem/youtube e **envie somente o link do vídeo (NÃO envie o arquivo de vídeo pelo classroom)**.
- Requisitos do video-relatório:
 - Tempo esperado para o vídeo: ~20 min.
 - Apresentar explicação do trabalho desenvolvido:
 - O que, como e porque foi feito em cada questão.
 - Todos(as) os(as) integrantes do grupos devem participar do vídeo.
 - Descrever as contribuições de cada integrante do grupo no desenvolvimento do trabalho.
 - Apresentar uma auto-avaliação do grupo sobre o trabalho realizado.
- Tempo estimado para realização deste trabalho: 8 horas
 - 3 horas para implementação e configuração da rede e dos servidores DNS.
 - 3 horas para implementação da aplicação cliente-servidor.
 - 2 horas para gravação/edição do video-relatório.

1) Implementação da rede no emulador CORE

Em uma visão macro, segundo J. Kurose, a Internet é uma rede (complexa) composta por interconexões de redes. Tal interconexão se dá entre Redes de Acesso e Redes Núcleo. Nas Redes de Acesso estão localizados os sistemas finais que disponibilizam serviços (aplicações servidoras), os sistemas que consomem serviços (aplicações clientes), os enlaces de acesso (guiados e não-guiados) de diferentes tecnologias de transmissão. Há diversos tipos de redes de acesso, como redes institucionais, redes residências, redes móveis de operadora de telefonia, redes de sensores/IoT, entre outros.

Já nas Redes de Núcleo (da Internet) estão localizados os provedores ISPs (*Internet Service Providers*). As redes de núcleo são compostas, tipicamente, por roteadores conectados tanto aos roteadores de borda das redes de acesso quanto aos roteadores de outros ISPs. A infraestrutura dos ISPs, muitas vezes chamada de PoP (*Point of Presence*), é a infraestrutura que permite o acesso aos usuários, sendo composta, tipicamente, por equipamentos de telecomunicações (roteadores, comutadores, multiplexadores) e servidores AAA (*Authentication, Authorization, Accounting*). Os enlaces que conectam os ISPs costumam ser implementados por fibras óticas. Cabos submarinos de fibra ótica fazem conexão intercontinental de provedores.

Tanto as redes de acesso quanto as redes de núcleo são denominadas AS (*autonomous system*). Os “sistemas autônomos” possuem um domínio administrativo independente e, principalmente, um gerenciamento e operação de rede próprio. Neste caso, um AS possui sua própria rede física (topologia) e rede lógica (IP), onde as sub-redes endereçadas estão conectadas por roteadores internos, sob um protocolo de roteamento intra-AS.

O protocolo DNS (*Domain Name System*) é um protocolo de Camada de Aplicação cuja função é essencial

para qualquer aplicação na Web. Nele, há uma hierarquia definida para gerenciar de forma distribuída os nomes na Internet. Considere como exemplo o nome totalmente qualificado (*Fully Qualified Domain Name* – FQDN):

`www.google.com.`

O segmento `www` no nome significa um sub-domínio/serviço local à organização *google*, o qual está registrado sob o domínio de autoridade `.google`, que por sua vez está registrado sob o domínio de nível superior denominado `.com`.

Na hierarquia de nomes, um conjunto de servidores raízes (*root domains*) são responsáveis por todo o domínio de raiz, ou seja, a partir deles é que são registrados os domínios de alto nível (*top level domains* – TLD). Os servidores TLDs então são responsáveis pelos registros dos últimos segmentos dos nomes, ou seja, neste exemplo, há um servidor responsável pelo domínio `.com`, o qual é registrado em um servidor raiz e registra nomes de servidores de autoridade. Os servidores de autoridade, por sua vez, são responsáveis pelos registros de domínios de organizações/instituições. No exemplo, há ao menos um servidor responsável pelo domínio `.google`, próprio da referida instituição, onde os sub-domínios/serviços como `www`, `maps`, `mail`, etc, estão registrados. Finalmente, os servidores DNS locais são servidores responsáveis por receber as consultas de resolução de nomes dos clientes. Esses servidores geralmente não registram nomes, tendo como principal tarefa tratar as consultas dos clientes, ou seja, receber a consulta do tipo A do cliente, percorrer a hierarquia DNS a partir de um servidor raiz, realizar o *cache* do nome consultado e, finalmente, encaminhar as respostas obtidas ao cliente requisitante.

Conforme exposto acima, utilizando o emulador CORE, defina e implemente uma topologia de rede que possa representar essa visão macro da Internet. A sua topologia deve incluir:

- ASs de núcleo de borda, representando diferentes ISPs e redes de acesso, respectivamente.
- Servidores da hierarquia DNS para resolver ao menos dois FQDN que pertençam a domínios diferentes tanto em nível de TLD quanto de Autoridade. Cada servidor deve estar localizado em uma rede própria de acesso.
- Um servidor de aplicação que pertença a cada um dos domínios de autoridade definidos. Note que o ambos servidor DNS de autoridade e servidor de aplicação geralmente estão localizados no mesmo AS.
- Ao menos uma rede acesso contendo um servidor DNS local e um cliente.

No seu video-relatório, explique (o que, como e porque) a implementação e configuração da rede e dos serviços. Para demonstrar o funcionamento do serviço de nomes, mostre, através de capturas de pacotes DNS, como as consultas estão percorrendo cada um dos servidores da hierarquia.

2) Implementação de uma aplicação cliente-servidor.

Utilizando a API de *sockets*, implemente uma aplicação cliente-servidor de seu interesse e a execute na topologia. Observações:

- A aplicação é distribuída, o que requer que a parte cliente da aplicação deva rodar no nó cliente, enquanto a parte servidora no respectivo nó servidor.
- O protocolo de transporte (TCP ou UDP) vai depender da aplicação escolhida.
- O cliente deve comunicar com o servidor sempre a partir do nome do servidor, nunca pelo IP do servidor.

No seu video-relatório, explique (o que, como e porque) a implementação da sua aplicação. Para demonstrar o funcionamento da sua aplicação, mostre, através de capturas de pacotes e execução nos terminais cliente e servidor, a comunicação entre os processos envolvidos.