

Parte 1

Introdução

O assunto desta aula é a rede mundial de computadores – a *World Wide Web* ou teia de alcance mundial, na tradução livre – e os protocolos do modelo TCP/IP que lhe dão sustentação, como o HTTP, e a linguagem HTML.

Leitura recomendada: Tanenbaum, 2011 – Seções 1.5.1 e 7.3. Kurose, 2013 – Seções 1.1 e 2.2

Contextualizando

A rede mundial de computadores é um universo de informações distribuídas por toda a terra, apresentando características de flexibilidade, facilidade de acesso e recursos os mais variados. Desenvolvida originalmente pela Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (em francês: *Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire*), conhecida como **CERN** (acrônimo para *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*), o maior laboratório de pesquisa de física de partículas do mundo, a WWW espalhou-se rapidamente pelos ambientes científicos e acadêmicos, não demorando metade de uma década para chegar aos computadores pessoais e tornar-se o maior fenômeno da história das comunicações.

World Wide Web

A *World Wide Web* é um **serviço cliente/servidor distribuído**, no qual um cliente (**browser**) pode acessar **serviços** em um ou mais servidores **distribuídos** por diversas localidades. Os serviços constituem-se em sua maioria em **provimento de conteúdo**. O conteúdo é distribuído em sites, e cada site administra seus documentos ou **páginas web**, com um servidor provendo o acesso aos documentos mediante a requisição do browser do cliente.

O cliente

O cliente (**browser**) é aplicação que viabiliza o acesso, a apresentação dos documentos e a interação com o usuário. É formado por três partes: o controlador, que provê a interface com o usuário (teclado, mouse e tela), os programas clientes, que efetivamente acessam os documentos arquivados nos servidores, e os interpretadores, que apresentam os documentos de acordo com o padrão por eles definidos.

O servidor

O **servidor** armazena as páginas e os elementos que as compõem. Ao receber uma solicitação de um cliente, busca a página e a transfere para o cliente para que possa interpretá-las e exibi-las. O servidor também mantém as páginas solicitadas anteriormente em cache para melhorar a eficiência, pois é provável que o acesso à uma página não seja único. Um servidor é um computador que utiliza técnicas multitarefa / *multithread* / multiprocessamento para melhorar o desempenho, e assim providenciar o atendimento a vários clientes simultâneos.

URL - *Uniform Resource Locator*

A URL - *Uniform Resource Locator* ou localizadora uniforme de recursos é utilizada pelo protocolo HTTP para prover o acesso a documentos distribuídos mundo afora. Uma URL é um padrão para a especificação de qualquer tipo de informação na Internet. O formato de uma URL é: **protocolo://host:porta/path**, onde:

Protocolo: Identifica o tipo de aplicação utilizada para acessar o conteúdo;

Host: Nome do computador que armazena as informações. Geralmente começa com a designação **www**, porém isto não é obrigatório;

Porta: Número da porta (0 – 65535) para acesso ao *Host*

Path: O caminho para chegar até a informação na estrutura de diretórios do Host. Utiliza o mesmo modelo do sistema operacional UNIX.

Cookies

O projeto original da internet não previa a interatividade hoje existente, com sites que permitem acesso apenas a clientes registrados previamente, lojas virtuais e comércio eletrônico com carrinhos de compra, portais nos quais os usuários podem configurar as páginas que querem acessar e sites de anúncios e publicidade. Para que isto se tornasse possível foi necessário criar um recurso destinado a endereçar requisitos e funcionalidades das páginas destes sites, o **cookie**. A função do *cookie* é armazenar informações da sessão e do cliente no *host* utilizado para o acesso ao site. O formato de um *cookie* geralmente é um arquivo de texto ou sequência de caracteres contendo, na maioria dos casos:

- O nome de domínio do cliente;
- Informações coletadas pelo servidor relativas à sessão do cliente
- Data e hora

Estas informações permitirão o registro de preferências e da interatividade com o usuário de um site de compras, por exemplo.

Pesquisa

Existem *cookies* no computador que você está usando? Como eles são? O que eles contêm? Isso representa um risco para você? E para a rede ou os demais computadores da rede?

Documentos WEB

Os documentos da *web* podem ser de um dos seguintes tipos:

- Estáticos
- Dinâmicos
- Ativos

Os documentos estáticos apresentam uma estrutura fixa. O seu conteúdo é definido na criação do documento. Armazenados nos servidores, estes documentos são apresentados pelo servidor ao cliente quando solicitados, sem sofrer qualquer mudança: o cliente recebe apenas uma cópia do documento. Este documento é construído com *tags* do HTML – *Hipertext Markup Language* ou linguagem de marcação de hipertexto. O browser do cliente então “monta” a exibição do documento obedecendo as marcações do texto feitas pelas *tags* HTML.

Os documentos dinâmicos, ao invés disso, são criados pelo servidor à cada solicitação de um cliente. O seu conteúdo é definido por uma aplicação ou por um *script*. Quando o documento é solicitado, o servidor executa a aplicação ou script para gerar seu conteúdo. Estes documentos são geralmente construídos com o uso conjunto de HTML e de código escrito em CGI, PHP, JSP, ASP, *ColdFusion*, etc. São portanto caracterizados pelo processamento *server side*, ou seja, pelo processamento de informações no servidor para a formatação dos documentos.

Os documentos ativos são os que implicam na execução de um código pelo próprio cliente. Estes documentos resultam de uma interação com o usuário ou com o *host* do cliente. Estes códigos são geralmente formados por *Applets* Java ou *JavaScript*. O que diferencia estes códigos é que os *Applets* são compostos de código executável, enquanto o JavaScript é composto por texto plano. Estes documentos são caracterizados pelo processamento *client side*, ou seja, pelo processamento de informações no próprio cliente, quer seja para o envio ao servidor quer seja para a formatação dos documentos a serem exibidos.

HTML – *HyperText Markup Language*

A HTML – *Hipertext Markup Language* ou linguagem de marcação de hipertexto. É a linguagem padrão para a criação de páginas da *World Wide Web*. É composta por *tags* de início e fim para a formatação da apresentação do conteúdo. Estas *tags* são incluídas no texto do documento para definir a formação e a apresentação. As *tags* utilizam os sinais < > para delimitar seu conteúdo ou abrangência, e é possível inserir atributos e valores nas *tags*. O HTML permite o uso de *hyperlinks* para referenciar conteúdos em locais diferentes, por meio de URLs, seja este conteúdo uma imagem um áudio, um vídeo ou mesmo outra página ou documento. Atualmente os sites já empregam o uso de HTML 5, com diversas novas *tags* e funcionalidades, especialmente as voltadas para o tratamento e apresentação de multimídia e gráficos.

HTTP – *HyperText Transfer Protocol*

O HTTP - *HyperText Transfer Protocol* ou protocolo para transferência de hipertexto é o protocolo utilizado para acessar os dados na WEB. Pode-se dizer que é uma combinação de FTP e SMTP: faz a transferência de arquivos do mesmo modo que o FTP usando conexão TCP, porém com apenas uma conexão. E utiliza mensagens para a requisição de dados como o SMTP.

O HTTP usa os serviços TCP na porta 80 por padrão. Além disso o HTTP também inclui comandos ou métodos nas mensagens, tais como GET, POST e PUT, que são interpretados pelos clientes e servidores da Web e geram respostas em formato de códigos, dentre os quais o mais conhecido é o 404 (Not Found). O HTTP requer uma conexão persistente, partindo do princípio que, uma vez transferida e exibida uma página, haverá uma interação com o usuário que resultará em nova mensagem ou consulta. Então o servidor mantém a conexão mesmo após enviar a resposta ao cliente.

O HTTP permite o uso de servidores PROXY, os quais mantêm uma cópia dos documentos em seu cache. Neste caso, o cliente consulta primeiro o PROXY: se a informação não for localizada, então o próprio PROXY consulta o WEB Server para obter a informação atualizada. Isto reduz o tráfego na rede de forma significativa, especialmente em redes locais de grande porte.

Pesquisa

Procure na literatura e na internet, ou junto a colegas de curso e de trabalho, modelos de páginas da web que contenham documentos dos seguintes tipos:

- Estáticos
- Dinâmicos

– Ativos

Analise o código destas páginas (dica: use a tecla F12 no *browser*) e tente identificar as *tags* e os elementos que as compõem.

Trocando Ideias

Acesse o fórum sobre WEB e compartilhe suas descobertas, suas experiências, exponha suas dúvidas. Faça contato com seus colegas de curso e de turma e discuta o que aprendeu. Esclareça suas dúvidas.

Parte 2

Introdução

O assunto desta aula é o gerenciamento de redes e o protocolo do modelo TCP/IP que possibilita o gerenciamento, o SNMP.

Leitura recomendada: Tanenbaum, 2011 – Seções 6.6, 7.4 e 7.5. Kurose, 2013 – Capítulo 9.

Contextualizand

O gerenciamento de rede é uma atividade extensa e complexa que implica na configuração, no monitoramento, na execução de teste e na elaboração de diagnósticos relativos à operação da rede. O objetivo principal é manter a operação da rede de forma estável e eficiente, privilegiando a qualidade dos serviços esperada pelos usuários. O gerenciamento também faz parte das atividades relativas à segurança da informação.

As atividades de gerenciamento de redes são compostas de tarefas executadas pela combinação de *hardware* e *software* e administradas por pessoas dedicadas às atividades principais do processo de gerenciamento. O principal elemento deste processo é o protocolo de gerenciamento SNMP.

Sistema de Gerenciamento de Redes

Um sistema de gerenciamento de redes é composto de um conjunto de atividades e recursos para atender às principais funções do gerenciamento de rede, que podem ser agrupadas em:

- Gerenciamento de configuração
- Gerenciamento de falhas
- Gerenciamento de desempenho
- Gerenciamento de segurança
- Gerenciamento de contabilização

Gerenciamento de configuração:

O gerenciamento de configuração tem por finalidade informar o estado de cada elemento e sua relação com os demais a cada instante, incluindo as mudanças e problemas ocorridos. Geralmente estas informações são fornecidas pelos processos de reconfiguração e de documentação da rede

A **reconfiguração** decorre da necessidade de ajustar os componentes e as características da rede para adequá-las às mudanças ocorridas no ambiente no qual a rede opera, e pode refletir alterações no *Hardware*, no *Software* e nas contas de usuário.

A **documentação** também deve contemplar a configuração atualizada de *Hardware*, de *Software* e das contas de usuário. Esta documentação compõe-se de diagramas e documentos de especificações com as configurações atualizadas. São informações importantes acerca dos equipamentos – que compõem o **inventário** de *hardware*:

- O tipo
- A marca e o modelo
- O número de série
- O fornecedor, incluindo endereço, telefones de contato, e-mail e *web site*
- Data de aquisição
- Procedimento de garantia e assistência técnica/suporte
- Informações para a manutenção preventiva
- Localização e responsável pela guarda/posse.

Outro componente do gerenciamento de configuração de grande importância é a **documentação** do *software* ou inventário de software, que deve ser integrada ao registro de *hardware* e contemplar pelo menos as seguintes informações:

- O tipo
- Versão
- Histórico da instalação (data, hora, quem instalou, parâmetros utilizados)
- Acordo de licenciamento
- Arquivos criados e atualizados
- *Patches* e correções aplicadas

Gerenciamento de falhas

O gerenciamento de falhas trata do funcionamento adequado de cada elemento da rede, buscando o bom funcionamento da rede como um todo. O processo de gerenciamento de falhas da rede comporta duas abordagens: gerenciamento reativo e gerenciamento proativo. O gerenciamento reativo abrange as tarefas de detecção, isolamento, correção e registro de falhas. O gerenciamento proativo tem por objetivos impedir a ocorrência de falhas por meio de medidas de prevenção e identificação de sinais divergentes, ou mesmo da utilização de critérios específicos como a vida útil e a capacidade de trabalho de determinados elementos da rede. Estes critérios podem também servir de referência para a

manutenção preventiva / preditiva dos componentes e equipamentos e também para a evolução ou atualização tecnológica que garanta a continuidade operacional.

Gerenciamento de desempenho

O gerenciamento de desempenho busca a melhor eficiência os equipamentos e da rede como um todo, e trabalha e, conjunto com o gerenciamento de falhas. Trata-se do monitoramento e controle da rede com base em critérios quantitativos e qualitativos que analisa constantemente a capacidade, o tráfego na rede, o *throughput* e o tempo de resposta.

A **capacidade** de uma rede é determinada em seu projeto, e pelos equipamentos e meios de transmissão que fazem parte da rede. A capacidade é limitada e, uma vez ultrapassada, resulta em problemas das mais diversas naturezas, como queda da comunicação, atrasos, perda de informações, entre outros. O **tráfego** representa a quantidade de bits ou bytes que são encaminhados e recebidos pelos nós de rede em função do tempo, e o tráfego excessivo ou desbalanceado pode superar a capacidade da rede. O **throughput** é a taxa de transferência medida em um nó da rede ou trecho da rede para determinar se há um gargalo ou estrangulamento no tráfego. É comum avaliar o *throughput* em equipamentos de borda (*routers, bridges, modems*) ou *links* que conectam redes, subredes ou pontos distantes, pois estes elementos podem determinar o tráfego de toda a rede em função de congestionamentos. Diferentemente do tráfego, que pode variar soente entre trechos da rede ou subrede, o *throughput* pode variar de um nó para outro, definindo a existência de um estrangulamento ou gargalo e significando que há um problema ou falta de capacidade naquele nó. O tempo de resposta é o intervalo de tempo entre o encaminhamento de uma solicitação de usuário e o recebimento da resposta. Pode diferenciar-se, e muito, em função do horário, sendo geralmente classificado em tempo de resposta médio e o tempo de resposta em horários de pico. Uma dificuldade adicional na medida do tempo de resposta é separar o tempo de resposta da rede e o tempo de resposta dos serviços fornecidos por meio da rede, como o acesso à bases de dados e aplicações, pois a percepção do usuário decorre de ambos.

Gerenciamento de segurança

O gerenciamento de segurança é o processo que concentra as atividades de controle de acesso à rede e aos elementos da rede. É o responsável pela aplicação da política de segurança – especialmente no que diz respeito a tráfego e acesso, e depende de todos os demais processos para fazer a aplicação, o monitoramento e o controle de uso e acesso aos recursos da rede. A segurança da rede consiste em

garantir o acesso devido e vetar o indevido, bem como garantir a informação em tráfego pela rede. O gerenciamento de segurança também é o responsável por registrar o uso da rede para efeitos de Controle e Auditoria.

Gerenciamento de contabilização

O processo de gerenciamento de contabilização providencia a quantificação de acessos e o uso dos recursos da rede, conhecida como Tarifação. Esta medição é necessária para efeitos de desempenho e segurança, e tem como principais objetivos evitar o monopólio de recursos escassos ou críticos da rede – como o link de internet, por exemplo - e promover o uso da forma mais eficiente possível. Além disso a contabilização provê informações para os administradores planejarem a expansão e a atualização da rede em função da demanda e do desempenho. É comum também haver o fornecimento de informações da tarifação para fins de Auditoria.

SNMP – *Simple Network Management Protocol*

O protocolo simples para gerenciamento de redes é um *Framework* para gerenciamento de dispositivos em rede com base no TCP/IP e que usa o conceito de gerente e agente. É um protocolo do nível de aplicação, o que permite sua utilização independente das características físicas da rede e dos fabricantes do *hardware*. Um elemento gerente – ou gerenciador – é um *host* ou estação que executa uma aplicação SNMP Cliente. Um elemento agente é um equipamento de rede que executa uma aplicação SNMP Servidor. O gerenciamento é o resultado da interação entre o cliente e o(s) servidor(es). O agente é responsável por coletar as informações e mantê-las em uma base de dados, e encaminhá-las ao gerente quando solicitado, para que o gerente avalie as informações e também possa endereçar ações ao equipamento no qual o agente está em execução. Os agentes também podem transmitir mensagens de alerta, os **traps**, no caso de identificação de situações anômalas, falhas ou problemas de capacidade.

Desta forma o gerenciamento de redes por meio do SNMP ocorre com base em três funções primordiais:

- 1) O monitoramento dos agentes feito por um gerente que solicita as informações, as quais refletem o comportamento e a situação do equipamento no qual o agente está instalado;
- 2) A execução de tarefas pelo agente em cumprimento à uma determinação de um gerente;
- 3) A comunicação de exceções por meio de um agente a um gerente.

O SNMP geralmente é implementado em uma ferramenta mais abrangente que cuida da criação e atualização de estatísticas e de sua apresentação, geralmente em formato gráfico. Além disso o SNMP conta com dois protocolos auxiliares:

- SMI – *Structure of Management Information*, ou estrutura de informações de gerenciamento;
- MIB – *Management Information Base*, ou base de informações de gerenciamento.

SMI– Structure of Management Information

O SMI é o protocolo que define as regras de atribuição de nomes, estabelece tipos de objetos e mostra como codificar os objetos e valores. Porém não define o número de objetos, não lhes dá nomes e tampouco atua na associação entre os objetos e seus valores.

MIB – Management Information Base, ou base de informações de gerenciamento

O MIB é o protocolo que cuida da criação de um conjunto de objetos, nomes, tipos e relações entre si para um equipamento gerenciável da rede, formando um banco de dados para o equipamento. Estas informações serão solicitadas pelo SNMP e, em função delas, determinadas ações poderão ser comandadas ao agente.

Síntese

Foram apresentados nesta aula os protocolos de grande importância para o uso e para o gerenciamento das redes. O mundo WWW e o protocolo HTTP, em conjunto com a linguagem HTML, que tornaram a internet um padrão mundial e algo que não pode mais ser dissociado do cotidiano das pessoas e das organizações. Pode-se dizer que estes protocolos definiram o que chamamos de internet na atualidade, dando um formato característico e tornando-a uma ferramenta de fácil utilização.

Já o protocolo SNMP possibilita o gerenciamento de redes extensas e complexas de forma simplificada e eficaz, possibilitando o uso de forma adequada e cada vez mais seguro, além de possibilitar a evolução contínua dos serviços prestados por meio da rede.

Compartilhando

Que tal compartilhar o que você aprendeu? Discuta sobre a www, o HTTP e HTML e o gerenciamento de redes com seus colegas de curso e de trabalho. Procure expandir e aprofundar o conhecimento sobre o conteúdo apresentado lendo as páginas recomendadas da bibliografia e acessando o conteúdo indicado.

Autoavaliação

- Qual a relação entre WWW e HTTP?
- Quais as semelhanças entre HTTP e FTP? E entre HTTP e SMTP?
- Para que serve uma URL, e como é composta?
- Qual é estrutura de um *browser*, e qual é a finalidade de seus componentes?
- Quantos tipos de documentos WEB existem, e quais são suas características?
- Defina em poucas palavras o HTML.
- Quais são as funções básicas do gerenciamento?
- Compare o gerenciamento de falhas com o gerenciamento de desempenho, e defina qual é mais importante para a segurança da rede.
- Como funciona o SNMP?

Referências

- Tanenbaum, Andrew S.; Wetheral, David. **Redes de Computadores - 5ª edição**. São Paulo. Pearson, 2011.
- Kurose, James F.; Ross, Keith W. **Redes de Computadores e a Internet: uma nova abordagem**. 6ª Ed. São Paulo. Pearson, 2013.