## Aluno: *Vinícius Pacheco Vieira* Atividade sobre o tópico Nomeação em Sistemas Distribuídos

****Questões****

1. O que são **Nomes** em Sistemas Distribuídos e quais suas finalidades?

Um nome em sistemas distribuídos é um cadeia de caracteres (string) que é usada para se referir a uma entidade. São utilizados para dividir recursos, para identificar entidades, se referir a localizações entre outras coisas.

1. Qual a diferença entre **Nome** e **Identificador**?

Um identificador verdadeiro segue as seguintes propriedades:

* Um identificador se refere a no máximo uma entidade.
* Cada entidade se refere no máximo por um identificador.
* Um identificador se refere sempre a mesma entidade (nunca é reusada).

Já um nome pode ser usado para se referir a mais de um endereço.

1. Uma questão importante em SD é a**Resolução de Nomes**. Para que isso serve?

Resoluções de nomes tem uma grande ligação com o roteamento de mensagens. A princípio um sistema de nomes em sistemas distribuídos mantêm uma ligação entre nomes e endereços que na sua forma mais simples é apenas uma tabela de pares.

1. ***Explique resumidamente o processo de Nomeação Simples e as seguintes técnicas:***
   1. ***Broadcasting e Multicasting****;*
   2. ***Ponteiros repassadores****;*
   3. ***Localização nativa****;*

Na nomeação simples não existe nenhuma informação sobre como localizar o ponto de acesso de sua entidade associada. Isso nos leva ao problema onde dado um identificador, como localizar o ponto de acesso, ou seja, o endereço. As soluções simples são Broadcasting, Multicasting e Ponteiros repassadores.

No Broadcasting a Mensagem que contém o identificador da entidade é enviada por broadcast a cada máquina da rede. Cada uma das máquinas verifica se tem esta entidade. Somente as máquinas com ponto de acesso para a entidade enviam uma mensagem que contém o endereço do ponto de acesso.

No Multicasting apenas um grupo específico de hosts receberá um pedido o que evita o disperdício de largura de banda e interrupções a hosts que não saberão dizer que quem é o pedido.

No caso dos Ponteiros repassadores, o princípio adotado é o seguinte: Quando uma entidade se move de A para B, ela deixa para trás em A uma referência da sua nova localização em B. A grande vantagem dessa abordagem é sua simplicidade pois assim que uma entidade tiver sido localizada, por exemplo, usando um sistema de tradicional de nomeação, um cliente pode encontrar o endereço atual seguindo uma cadeia de ponteiros repassadores.

Temos também a abordagem de localização nativa ou home based. A sua razão se da por conta das longas cadeias de ponteiros repassadores introduzem problemas de desempenho como latência alta e também suscetibilidade a links quebrados. O localização nativa da suporte às entidades móveis em rede de larga esclaa para rastrear a localização corrente de uma entidade a partir do local onde foi instanciada; É utilizada como mecanismo de fall-back para serviços de localizçaão baseados em ponteiros repassadores, por exemplo, IP Móvel.

1. Explique resumidamente o processo de **Nomeação Estruturada** e por que é utilizado em relação a **Nomeação Simples**.  
   Nomeação simples é boa para máquinas porém não são muito convenientes para humanos usarem. Como uma alternativa, os sistemas de nomeação geralmente suportam nomeação estruturada que é composta por nomes simplificados e fáceis dos usuários humanos entenderem.
2. **O que é Espaço de Nomes? Como são representados através de grafos? Exemplifique**.  
   Nomes são geralmente organizados dentro do que se chama name spaces ou *espaços de nomes*. Namespaces para nomeação estruturada podem ser representados um grafo direcionado de rótulos com dois tipos de nós. Um nó folha representa o nome de uma entidade e tem a propriedade que não possui direcionamentos divergentes. Um nó folha geralmente armazena informação na entidade que ele está representando, como por exemplo seu endereço e assim um cliente pode acessá-lo. Por outro lado também temos um nó “diretório” que possui um número de direcionamentos, cada um rotulado com um nome. Cada nó no grafo de nomeação é considerado uma outra entidade de um sistema distribuído, e em especial, tem um identificador associado.
3. **Em um Espaço de Nomes, como podemos representar um caminho a uma entidade?**

Em um espaço de nomes utilizamos a combinação dos labels das arestas para representar os caminhos ou endereços para uma entidade.

1. **No processo de Resolução de Nomes, o que é o Mecanismo de Fechamento? Na resolução do nome de uma página ([www.google.com.br](http://www.google.com.br/)) qual é o Mecanismo de Fechamento?**

Resoluções de nomes só podem executar se sabemos como e onde começar.

O mecanismo de fechamento basicamente lida com a seleção do nó inicial em um espaço de nomes para o qual a resolução de nomes irá começar.

No caso do fechamento de uma paǵina é preciso fazer todo o trajeto do pedido entre roteadores, Backbone do provedor, até a chegada de uma tabela que tenha a referência de um servidor da Google que saberá como fazer o fechamento do pedido.

1. Na questão da **Ligação e Montagem** em um **Espaço de Nomes**, explique o que são **Ponteiros Estritos**e **Ponteiros Simbólicos**.

Ponteiros estritos são aqueles que representam multiplos caminhos para se referir ao mesmo nó em um grafo de nomeação, onde os caminhos absolutos também são chamados de hard-links.

Ponteiros simbólicos são uma segunda abordagem de linkagem que envolve representar uma entidade pelo seu nó folha, mas ao invés de armazenar o endereço ou o estado daquela entidade, o nó armazena o caminho absoluto do nome.

1. **Em SDs de grande escala, os espaços de nomes costumam ser organizados em hierarquias. Explique cada uma delas:**
   1. **Camada global**;
   2. **Camada administrativa**;
   3. **Camada gerencial**;

Espaços de nomes para Sistemas distribuídos de larga escala ou até mesmo escala global, geralmente são organizados hierarquicamente. Como em qualquer outra resolução, começamos por assumir que o espaço de nomes possui apenas um nó raíz. Para implementar de forma eficiente um espaço de nomes desse tipo, é conveniente dividi-lo ou particiona-lo em em camadas lógicas:  
 A camada global é formada pelos nós mais alto-nível. A camada Administrativa é formada por nós diretórios e que juntos são organizados por uma única organização. A camada de gerenciamento consiste em nós que provavelmente serão mudados regularmente.

1. **Explique as técnicas de Resolução Interativa de nomes e Resolução Recursiva de nomes, exemplificando.**  
   Na resolução recursiva, um *resolver* envia uma pergunta a um servidor de nomes por informações sobre um nome de domínio em particular. O servidor de nomes perguntado é então forçado a responder com o dado requisitado, ou com um erro especificando que o dado do tipo pedido não existe ou que o nome de domínio especificado não existe. O servidor de nomes não pode somente indicar a quem perguntou para um servidor de nomes diferente, porque a pergunta era recursiva. Se o servidor de nomes pesquisado não tiver autoridade sobre os dados requisitados, ele terá que perguntar a outro servidor para encontrar a resposta. Ele pode enviar perguntas recursivas a outros servidores de nomes, desta forma obrigando-os a encontrar uma resposta e devolve-la (passando o problema adiante). Ou então enviar perguntas interativas, e possivelmente ser indicado para outros servidores de nomes que estejam “mais perto” do nome ed domínio que se está procurando. As implementações atuais são geralmente mais “educadas” e fazem o último caso. Seguindo as indicações até que uma resposta seja encontrada.

Apenas para esclarecimento, um resolver ( ou resolvedores) são os clientes que acessam os servidores de nomes. Os prorgamas rodando em um computador que necessida de informações do espaço de nomes de domínio usam o *resolver.*A resolução interativa, de outra forma, não exige muito trabalho da parte do servidor de nomes perguntando. Na resolução interativa, o servidor de nomes simplesmente oferece a melhor resposta que ele já sabe a quem perguntou-lhe. Não é necessário que ele saia perguntando mais. O servidor perguntado consulta seus dados locais ( incluindo a sua cache), procurando pela informação requisitada. Se ele não encontra o dado ali, ele faz a melhor tentativa para dar a quem perguntou, uma informação que auxilie a continuar no processo de resolução.

1. O que é **DNS**? Para que serve? Como sua base de dados é organizada?  
   O DNS ou *Domain Name System*, é um espaço hirarquico de nomes organizados em uma árvore de domínios, que são divididos em zonas.  
   Ele serve para conectar um cliente a um servidor por meio de um nome específico que será traduzido em endereço de IP, facilitando o acesso a determinado serviço na Internet. O espaço de nomes DNS pode ser dividida em camada global e camada Administrativa.
2. Como um caminho é representado em **DNS**?  
    Os nomes em cada zona são organizados por um único nome de servidor. Pode se pensar como cada nome de um caminho como um host dentro da Internet, e então associado a uma rede de endereços daquele host.
3. Explique a organização hierárquica de Servidores **DNS**:
   1. **Servidor Raiz**;

Os servidores de nome da raiz sabem onde estão os servidores com autoridade sobre todos os domínios de primeiro nível (top-level). Recebida uma pergunta sobre qualquer nome de domínio, os servidores de nome da raiz podem pelo menos responder os nomes e endereços dos servidores com autoridade sobre o domínio de primeiro nível, ao qual o nome de domínio pertence. E estes servidores de primeiro nível podem promover a lista dos servidores de nomes com autoridade sobre o domínio de segundo nível, no qual o nome de domínio está dentro. Cada servidor de nomes pesquisado responde com a informação sobre como chegar-se mais “perto” da resposta procurada, ou provê a própria resposta.

* 1. **Servidores de Domínio de Topo**;  
     Os domínios de primeiro nível originais dividiram o espaço de nomes de domínio da internet por tipos de organizações. COmo inicialmente a Internet estava restrita aos Estados Unidos( seus fundadores), esta divisão era praticada para as organizações norte-americanas. Cuidam   
     de domínios mais abrangentes.  
     **Servidores Oficiais**;

Servidores oficiais cuidam de grupos menores de domínios do que os servidores de domínio de topo.

* 1. **Servidores de Nomes Locais**;  
     Servidores locais de nome organizam os pedidos de nível local pelas empresas. Tais máquinas estão sob conhecimento dos clientes e fazem cache dos resultados.

1. Por fim, mas não menos importante, mostre passo a passo como funciona **A Resolução de Nomes** do **DNS** para um website qualquer.

Passo 1: Pedido recursivo do SO para o DNS Resolver

Já que o sistema operacional não sabe onde está por exemplo “www.google.com”, ele manda um pedido para um DNS resolver. O pedido que o SO envia para o DNS resolver tem uma flag especial que mostra que se trata de uma chamada recursiva. Isso significa que o resolver deve completar a recursão e a resposta deve ser ou um endereço de IP ou um erro. Para a maioria dos usuários, o DNS resolver é providenciado pelo seu provedor de internet (ISP), ou eles estão usando uma alternativa open source como os DNS do Google (8.8.8.8) ou OPENDNS(208.67.222.222). Isto pode ser verificado ou alterado nas suas configurações de rede ou do roteador. Nesse ponto, o resolver passa por um processo chamado recursão para converter o domínio em um endereço de IP.

Passo 2:DNS Resolver pedido iterativo no Servidor-raíz

O resolver começa por fazendo um pedido para um dos servidores raíz DNS pelo ip do endereço “www.google.com”. Esse pedido não tem a flag de recursão e então se revela como um pedido iterativo, o que significa que sua resposta deve ser um endereço, a localização de um servidor de nomes com autoridade, ou um erro.A raíz é representada após o “.” no final do nome do domínio.

Existem 13 clusters de servidores raíz chamados de A-M com servidores em mais de 380 localidades. Eles são gerenciados por 12 organizações diferentes que reportam para a Internet Assigned Authority como a Verisign, que controla os clusters de A-J. Todos os servidores são cópias de um servidor mestre controlado pela IANA.

Passo 3: Resposta do servidor Raíz

Esses servidores raíz guardam a localização de todos os domínios de topo como .com, .de, .io, e novos TLDs genéricos como .camera.

O servidor raíz não possui o IP para “www.google.com”, mas sabe que o .com deve saber, então ele retorna a localização dos servidores .com. A raíz responde com uma lista de 13 localizações dos servidores TLD, listados como NS ou name server.

Passo 4: Pedido iterativo do Resolver DNS ao servidor de Topo de Domínio

Na sequência o resolver faz um pedido a um dos servidores de nomes .com pela localização de “google.com”. Assim como os servidores raíz, cada um dos TLD possuem de 4-13 clusters de servidores de nomes em muitas localizações. Existem dois tipos de TLDs: códigos de países (ccTLDs) executados por organizações governamentais e genéricos(gTLDs). Cada gTLD possui uma entidade comercial responsável diferente por esses servidores. Nesse caso, nós estaremos usando servidores controlados pela Verisign, que é responsável pelos gTLDs .com, .netm .edu e .gov.

Passo 5: Resposta do servidor gTLD

Cada servidor TLD guarda uma lista de todos os servidores de nomes com autoridade para cada domínio dentro do TLD. Por exemplo, cada um dos 13 .com servidores gTLD existe uma lista com todos os servidores de nomes para cada um dos domínios .com. O servidor gTLD .com não possui o IP para google.com, mas sabe da localização do servidores de nomes para google.com. O servidor gTLD .com responde com uma lista de dodos os name servers google.com e seus registros. Nesse caso a Google possui 4 servidores de nomes, ‘ns1.google.com’ para ns4.google.com’.

Passo 6: Resolver DNS e o pedido iterativo para o name server google.com

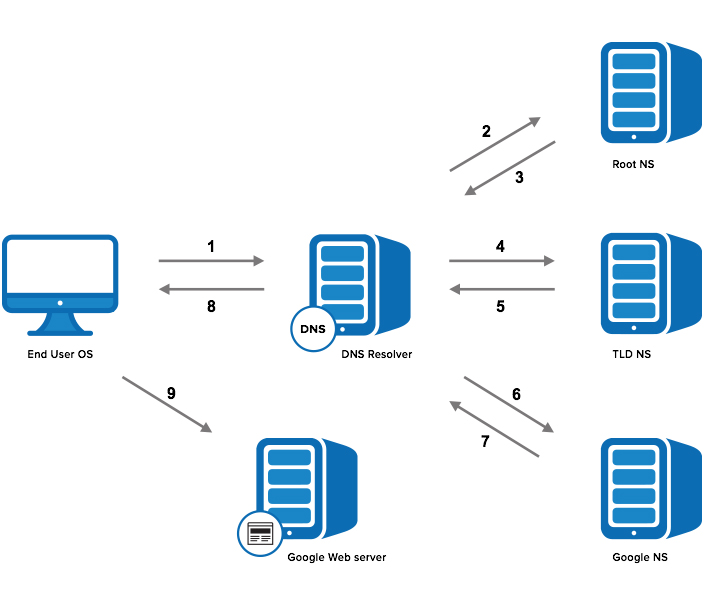
Finalmente o resolver DNS envia um pedido para o name server da Google pelo IP de “www.google.com”.

Passo 7 Resposta do Name server google.com

Nesse caso o name server que recebe o pedido sabe qual o IP e responde com um endereço do tipo A ou AAAA se for IPV4 ou IPV6 respectivamente.

Pásso 8: DNS Resolver para o Sistema Operacional

Nesse ponto o reslver terá finalizado o processo de recursão e terá como responder ao sistema operacional do usuário final o endereço de IP.



## Passo 9: Browser começa as conexões TCP

Nesse ponto, o sistema operacional está em posse do endereço de IP “www.google.com” para a aplicação(browser), que inicia uma conexão TCP para carregar a página.

Como foi mencionado antes, esse é o pior cenário em termos de tempo de resposta para completar uma resolução. Na maioria dos casos, se o usuário tiver acessado recentemente URLs do mesmo domínio, ou outros usuários que utilizam o mesmo DNS resolver fizeram pedidos parecidos, não vai necessitar uma resoluçãodo DNS, ou será limitada a um pedido para o DNS resolver local.

Nesse caso sem envolver a Cache, quatro sets de servidores DNS foram envolvidos, inclusive muitos problemas poderiam ter surgido.