

11.4.3.3: Documentação de Latência de Rede com Ping

Diagrama de Topologia



Objetivos

- Utilizar o comando `ping` para documentar a latência da rede.
- Calcular diversas estatísticas na saída de uma captura `ping`.
- Medir efeitos de atraso de datagramas maiores.

Contexto

Para obter estatísticas realistas de latência de rede, esta atividade deve ser realizada em uma rede ativa. Verifique com seu instrutor qualquer restrição de segurança local quanto ao uso do comando `ping` na rede.

O Servidor de destino deve retornar respostas de ECHO, caso contrário, o atraso não poderá ser calculado. Alguns computadores têm este recurso desabilitado pelo firewall, e algumas redes privadas bloqueiam o tráfego de datagramas de ECHO. Para que este experimento seja interessante, um destino suficientemente distante deve ser escolhido. Por exemplo, destinos na mesma LAN ou em alguns saltos de distância podem ter uma latência baixa que não é muito representativa. Com paciência, um destino adequado será encontrado.

A finalidade deste laboratório é medir e avaliar a latência de rede com o tempo e durante períodos diferentes do dia para capturar uma amostra representativa da atividade típica de rede. Isso será realizado pela análise do atraso de retorno de um computador distante com o comando `ping`.

A análise estatística do atraso de taxa de transferência será realizada com ajuda de um aplicativo de planilha, como o Microsoft Excel. Os tempos de atraso de retorno, medidos em milissegundos, serão resumidos com cálculo detalhado da latência média (média), anotando o valor da latência no centro da faixa organizada de pontos de latência (mediana) e identificação do atraso que ocorre mais frequentemente (modo). O Apêndice contém uma planilha que pode ser enviada ao instrutor quando concluída.

O atraso também será medido quando o tamanho do datagrama ICMP aumentar.

Cenário

No gráfico de topologia acima, a nuvem de rede representa todos os dispositivos de rede e cabeamento entre o computador do aluno e o Servidor de destino. Normalmente esses dispositivos são os que introduzem a latência de rede. Engenheiros de rede rotineiramente confiam em redes fora da administração local para conectividade com redes externas. A monitoração da latência da rota oferece uma medida administrativa, que pode ser utilizada na tomada de decisões ao avaliar aplicações adequadas para a implementação de rede de longa distância (WAN).

Esta atividade exigirá cinco dias de testes. Em cada dia, três testes serão realizados. De preferência, um teste será realizado no início da manhã, um por volta do meio-dia e outro à noite. A idéia é observar e documentar as diferenças de latência que ocorrem durante os vários períodos do dia. No final, haverá um total de 15 conjuntos desses dados.

Para entender os efeitos do atraso para datagramas maiores, os datagramas ICMP serão enviados com datagramas cada vez maiores, e analisados.

Tarefa 1: Utilizar o Comando `ping` para Documentar a Latência da Rede

Passo 1: Verificar a conectividade entre o Computador do Aluno e o Servidor de destino.

Para verificar a conectividade entre o Computador do Aluno e o Servidor de destino, abra uma janela do terminal clicando em iniciar | executar. Digite `cmd` e, depois, selecione `OK`. Tente executar ping a um destino adequadamente distante, como `www.yahoo.com`:

```
C:\> ping -n 1 www.yahoo.com
Pinging www.yahoo-ht3.akadns.net [209.191.93.52] with 32 bytes of data:
Reply from 209.191.93.52: bytes=32 time=304ms TTL=52
Ping statistics for 209.191.93.5:
    Packets: Sent = 1, Received = 1, Lost = 0 (0% loss)
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 304ms, Maximum = 304ms , Average = 304 ms
```

Utilize o comando `ping /?` para responder às seguintes perguntas:

Qual é a finalidade da opção `-n` e do argumento `1`?

Com qual opção e argumento você alteraria o tamanho-padrão para 100 bytes? ____

Escolha um Servidor de destino e escreva o nome: _____

Utilize o comando `ping` para verificar a conectividade com o destino e escreva os resultados:

Pacotes enviados	Pacotes Recebidos	Pacotes Perdidos

Se houver pacotes perdidos, utilize outro destino e teste novamente.

Passo 2: Realizar um teste de atraso.

Escreva o comando que enviará 100 solicitações de ECHO ao destino:

Utilize o comando ping para enviar 100 solicitações de ECHO a seu destino. Ao terminar, copie as respostas no Bloco de Notas. O Bloco de Notas pode ser aberto clicando em Iniciar | Programas | Acessórios, e selecionando Bloco de Notas. Salve o arquivo utilizando o formato de nome *day-sample#.txt*, onde: *day* = dia em que o teste foi realizado (1-5), e *sample#* = período da amostra (1-3).

Além disso, o resultado pode ser redirecionado a um arquivo anexando > *day-sample#.txt* ao final do comando ping. OBSERVAÇÃO: o terminal continuará em branco até que o comando tenha terminado.

Tarefa 2: Calcular Diversas Estatísticas na Produção de uma Captura ping

Passo 1: Levar o arquivo de texto ao Aplicativo de Planilha Excel.

Se já não estiver aberto, inicie o Microsoft Excel. Selecione as opções de menu Arquivo | Abrir. Utilize Examinar para ir até o diretório com o arquivo de texto. Destaque o nome do arquivo e selecione Abrir. Para formatar um arquivo de texto para uso no Excel, garanta que todos os valores numéricos estejam separados de caracteres de texto. No Assistente de Importação de Texto, Passo 1, selecione Largura Fixa. No Passo 2, siga as instruções na janela para separar valores numéricos de valores de texto. Consulte a Figura 1.

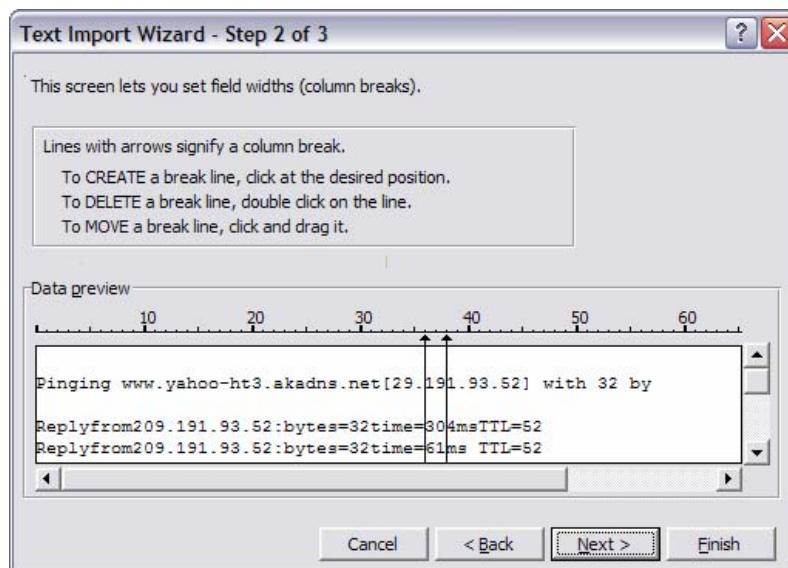


Figura 1. Assistente de Importação de Texto do Excel.

Passo 2. Calcular valores de atraso médio, mediano e modo.

Quando a formatação de entrada estiver satisfatória, selecione Concluir. Se a planilha tiver números em campos diferentes, conserte os números manualmente. Depois que a planilha for aberta, formate as colunas para que fiquem mais legíveis. Ao concluir, você deverá ter uma planilha que se pareça com a Figura 2.

	A	B	C	E	G	I
1				Bytes	Delay (ms)	TTL
2	Reply from	209.191.93.52:	32	304	52	
3	Reply from	209.191.93.52:	32	61	52	
4	Reply from	209.191.93.52:	32	56	52	
5	Reply from	209.191.93.52:	32	54	52	
6	Reply from	209.191.93.52:	32	65	52	
7	Reply from	209.191.93.52:	32	55	52	
8	Reply from	209.191.93.52:	32	57	52	

Figura 2. Planilha parcial formatada corretamente.

Registre o número de pacotes perdidos em sua tabela, coluna Pacotes Perdidos. Pacotes perdidos terão um valor de atraso consistentemente grande.

Por fim, os valores de atraso devem ser organizados (classificados) ao calcular os valores medianos e de modo. Isso é realizado com as opções de menu Dados | Classificar. Destaque todos os campos de dados. A Figura 3 mostra uma planilha parcial destacada e o menu Dados | Classificar aberto. Se um cabeçalho de linha foi destacado, clique no botão giratório de linha Cabeçalho. Selecione a coluna que contém os valores Atraso – na Figura 3, é a Coluna G. Ao terminar, clique em OK.

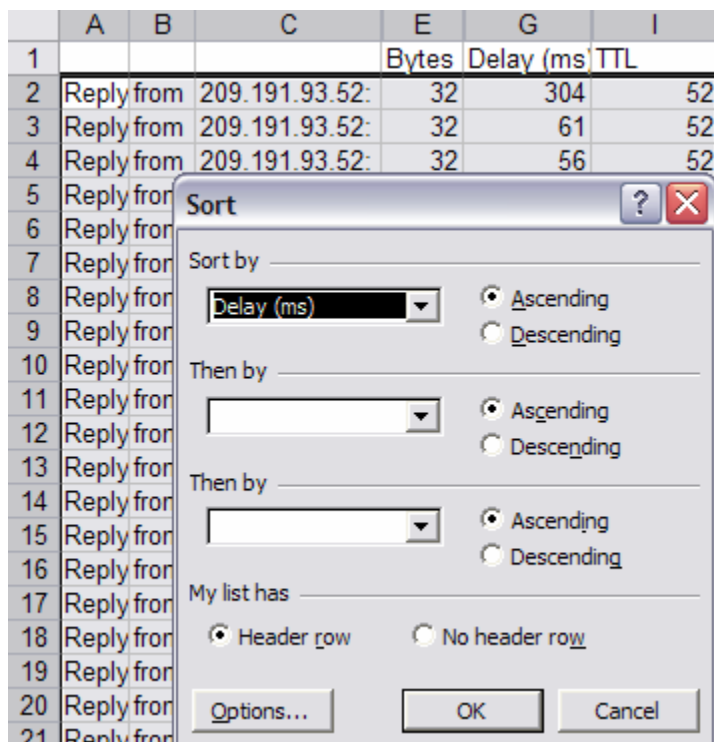


Figura 3. Organização na coluna Atraso.

A fórmula utilizada para calcular o atraso médio é a soma dos atrasos dividida pelo número de medições. Utilizando o exemplo acima, isso seria igual à fórmula na célula G102: =average(G2:G101). Realize uma 'verificação de integridade' visual para ver se seu valor médio é aproximadamente o valor exibido. Registre este número em sua tabela, sob a coluna Média.

A fórmula utilizada para calcular o atraso mediano, ou o valor de atraso no centro da faixa organizada, é semelhante à fórmula de média acima. Para o valor mediano, a fórmula na célula G103 seria

=median(G2:G101). Realize uma 'verificação de integridade' visual para ver se seu valor mediano é semelhante ao exibido no meio do dia na faixa de dados. Registre este número em sua tabela, sob a coluna Mediana.

A fórmula utilizada para calcular o atraso modal, ou o valor de atraso que ocorre mais frequentemente, também é semelhante. Para o valor de modo, a fórmula na célula G104 seria =mode(G2:G101). Realize uma 'verificação de integridade' visual para ver se seu valor modal é o que ocorre mais frequentemente na faixa de dados. Registre este número em sua tabela, sob a coluna Modo.

O novo arquivo de planilha pode ser salvo ou descartado, como desejar, mas o arquivo de texto de dados deve ser mantido.

Tarefa 3: Medir Efeitos de Atraso de Datagramas Maiores

Para determinar se datagramas maiores afetam o atraso, solicitações ECHO cada vez maiores serão enviadas ao destino. Nesta análise, 20 datagramas serão aumentados em 100 bytes por solicitação ping. Uma planilha será criada com os resultados da resposta e uma tabela com gráfico de tamanho versus atraso será produzida.

Passo 1: Realizar um teste de atraso de tamanho variável.

A forma mais fácil de realizar esta tarefa é utilizando o comando de loop FOR embutido no Windows. A sintaxe é:

```
FOR /L %variable IN (start,step,end) DO command [command-parameters]
```

O conjunto é uma sequência de números do início ao fim, por quantidade de passos. Portanto (1,1,5) geraria a sequência 1 2 3 4 5 e (5,-1,1) geraria a sequência (5 4 3 2 1)

No seguinte comando, *destination* é o destino. Envie o comando:

```
FOR /L %i IN (100,100,2000) DO ping -n 1 -l %i destination
```

Copie o resultado no Bloco de Notas e salve o arquivo com o nome `variablesizedelay.txt`.

Para redirecionar o resultado para um arquivo, utilize o operador para acrescentar redirecionamento, `>>`, como exibido abaixo. O operador de redirecionamento normal, `>`, irá prejudicar o arquivo cada vez que o comando ping for executado e apenas a última resposta será salva. OBSERVAÇÃO: o terminal continuará em branco até que o comando tenha terminado:

```
FOR /L %i IN (100,100,2000) DO ping -n 1 -l %i destination >>  
variablesizedelay.txt
```

O resultado de uma linha é exibido abaixo. Todas as 20 são organizadas de forma semelhante:

```
C:\> FOR /L %i IN (100,100,2000) DO ping -n 1 -l %i www.yahoo.com  
  
C:\> ping -n 1 -l 100 www.yahoo.com  
  
Pinging www.yahoo-ht3.akadns.net [209.191.93.52] with 100 bytes of data:  
Reply from 209.191.93.52: bytes=100 time=383ms TTL=52  
  
Ping statistics for 209.191.93.52:
```

Packets: Sent = 1, Received = 1, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 383ms, Maximum = 383ms, Average = 383ms

Passo 2: Levar o arquivo de texto ao Aplicativo de Planilha Excel.

Abra o novo arquivo de texto em Excel. Consulte a Figura 4.

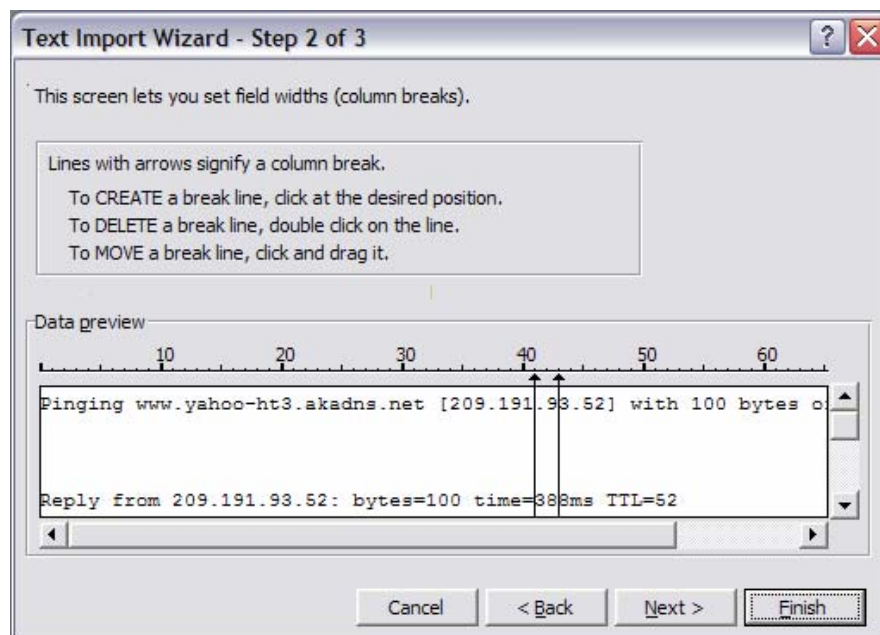


Figura 4. Assistente de Importação de Texto do Excel.

A diferença entre este arquivo e o anterior é que o arquivo de tamanho variável tem muito mais informações do que é realmente necessário.

Passo 3: Formatar a planilha.

Limpe e organize os dados da planilha em duas colunas, Bytes e Atraso. Ao terminar, a planilha deve ser parecida à da Figura 5.

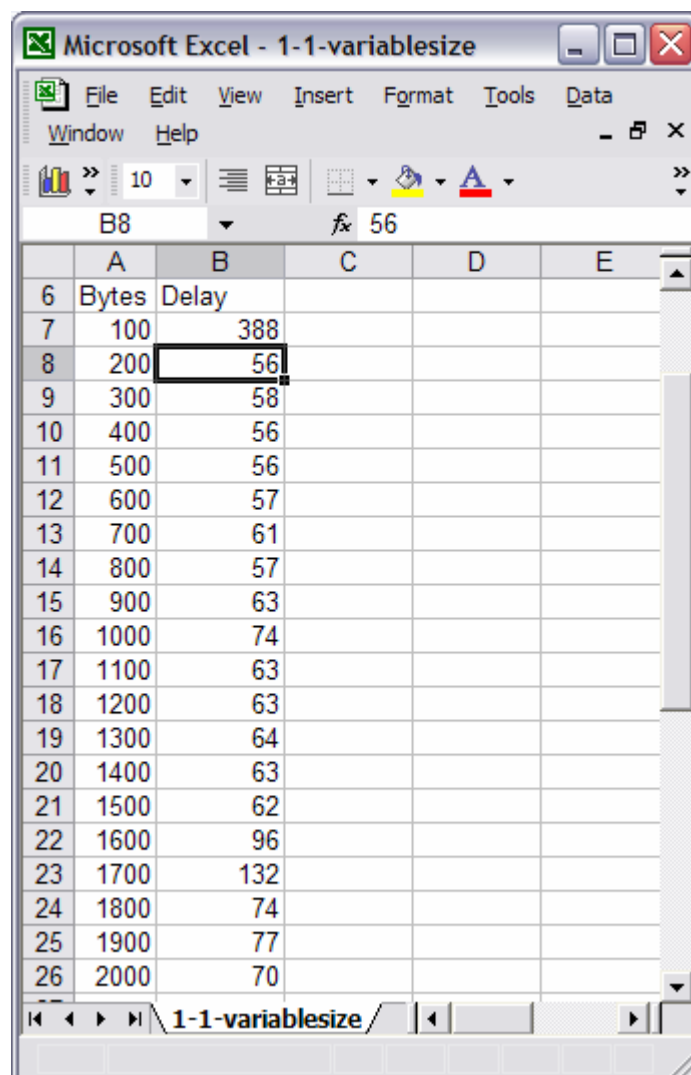


Figura 5. Planilha Formatada.

Passo 3: Criar um gráfico dos dados.

Destaque os dados da coluna Atraso. Selecione as opções de menu Inserir | Gráfico. Há vários gráficos que podem ser utilizados para exibir dados de atraso, alguns melhores do que outros. Embora um gráfico deva ser claro, há espaço para criatividade individual. O gráfico na Figura 6 é um de Linhas e Colunas.

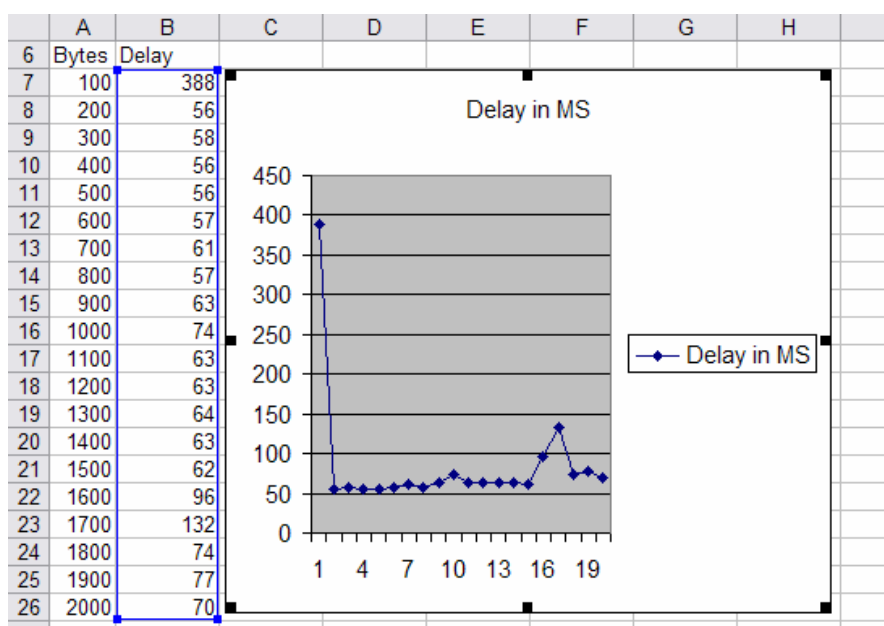


Figura 6. Gráfico de Atraso versus tamanho do datagrama.

Ao concluir, salve sua planilha e o gráfico e o envie a seu instrutor com a análise de atraso final.

Há alguma hipótese que possa ser formulada com relação ao atraso quando datagramas maiores são enviados pela rede?

Tarefa 4: Reflexão

O comando `ping` pode fornecer informações importantes sobre latência de rede. A análise cuidadosa de atraso em dias sucessivos e durante diferentes períodos do dia podem alertar o engenheiro de rede quanto a mudanças no desempenho da rede. Por exemplo, dispositivos de rede podem ficar sobrecarregados durante determinados períodos do dia e o atraso da rede terá um pico. Neste caso, as transferências de dados rotineiras devem ser programadas fora do horário de pico, quando há menos atraso. Além disso, muitos usuários utilizam aplicativos não-hierárquicos, como KaZaA e Napster. Quando esses aplicativos de compartilhamento de arquivos são ativados, uma largura de banda considerável será desviada de aplicativos críticos de negócios. Se atrasos forem causados por eventos na organização, ferramentas de análise de rede podem ser utilizadas para determinar a origem e tomar ações corretivas. Quando a origem é de fontes externas, fora do controle da organização, adotar um provedor de serviços de Internet adicional ou diferente (ISP) pode ser benéfico.

Tarefa 5: Desafio

Se permitido, baixe um arquivo grande e faça um teste de atraso separado enquanto o arquivo é baixado. Escreva uma análise de um ou dois parágrafos comparando os resultados desse atraso com a medição feita sem o download.

Apêndice

NOME: _____			Documentação de Atraso de Rede			
Endereço IP de Origem: _____			Endereço IP de Destino: _____		TTL: _____	
Análise Estatística de Latência de Rede com datagramas de 32 bytes						
Dia (1-5)	Data (dd/mm/aaaa)	Hora (hh:mm)	MÉDIA	MEDIANA	MODOS	Pacotes Perdidos
1						
2						
3						
4						
5						