UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA APLICADA
INF01154 - Redes de Computadores N

Análise e Medidas de Desempenho em Redes Locais

Atividades

OBS: para obter n. IP e MAC pode-se utilizar o comando "ipconfig /all"

1. Leia o help do ping (ping /?) e efetue os seguintes testes:
    a. Fazer um ping com 8 requisições de echo, tamanho do pacote de 200 bytes, TTL de 80. Mostre o comando utilizado e prove que funcionou através de uma imagem.
    b. Fazer um ping forçando a não fragmentação do pacote (-f) e tamanho do pacote de 1600 bytes. Verificar qual o máximo tamanho do pacote que funciona. Explique.
    c. Qual a mensagem (pacote de dados) enviados num comando de ping? Sugestão: analise o pacote ICMP.

2. Utilizar um sniffer de redes para analisar o funcionamento do ping. Capturar o ping de sua máquina para um vizinho, preencha na tabela linha a linha a sequência de comandos de um ping, explicando cada linha (mostrando o endereço nível 2 e nível 3 envolvido em cada linha). Também deve ser considerado o protocolo ARP, além do ICMP. Pode-se utilizar a simbologia MAC_A (MAC da máquina A), MAC_B (MAC da máquina B) e MAC-R (MAC do roteador), por exemplo. Da mesma forma, pode-se utilizar IP_A, IP_B, etc. Quando não existir pacotes no nível, basta colocar "Não tem" na tabela.

Protocolo	End. Nível 2	End. Nível 3	Descrição
Ex: arq request	Ex: Mac_x -> …		blá
Ex: icmp request	Ex: Mac_x -> Mac_y	Ex: IPx->IPy	

3. Repetir a tabela acima, porém fazendo ping para uma subrede diferente. Qual a principal diferença?

4. SOBRE O ARP:
    a. Explicar o funcionamento do protocolo ARP baseado nos seus campos de cabeçalho. Para isso, pode-se olhar na especificação do protocolo (buscar na RFC) ou analisar no sniffer, pois o mesmo provê todos os campos do protocolo. Explique o motivo do ARP request não conter o endereço MAC do destino (campo zerado), e o motivo que o ARP reply contém todos os campos preenchidos.
    b. Explicar o motivo pelo qual o ARP acontece somente na primeira vez que é feito o ping para uma determinada máquina. Dica: utilizar "arp /?" e "arp -a". Quanto tempo dura essa informação?.

5. SOBRE O TRACEROUTE
    a. Utilizar o traceroute (ou tracert) para descobrir o número de hops e os roteadores por onde os pacotes estão trafegando até:
        i. www.ufrgs.br
        ii. http://www.nhk.or.jp
    b. Para que serve o traceroute? Qual sua relação com o TTL? Para que serve o TTL?
    c. Não precisa comentar no relatório, mas assista os seguintes vídeos:
        i. http://www.youtube.com/watch?v=SXmv8quf_xM
        ii. http://www.youtube.com/watch?v=6WHu1EM8CgY&feature=related

6. Instalar o software Polycom PVX (Windows XP) ou Polycom Telepresence m100 (Windows 7) ou Ekiga (Linux ou Windows) e estabelecer uma chamada em duplas. Medir o atraso ida e volta da transmissão com câmera (não é com captura de tela). Disparar o "xnote stopwatch" (ou equivalente) na máquina A. A máquina A filma (com a webcam) a tela da máquina A, transmitindo essa imagem para a máquina B. A máquina B filma a tela. Na máquina A é recebida a imagem transmitida, do seu próprio cronômetro. Captura-se a tela e obtém-se o atraso.

7. Instalar o sniffer de redes Wireshark e fazer uma comunicação em duplas via PVX. Sugestão: usar filtros: ip.src==… ou RTCP ou RTP ou …
    a. Identificar cabeçalhos RTP e RTCP (mostrar uma imagem com RTP e outra com RTCP no wireshark). Qual a diferença de direção e quantidade de pacotes de cada um?
    b. Para o RTP, identificar e justificar os campos "versão", "Payload Type", "Sequence Number", "timestamp"
    c. Descobrir quais pacotes são de áudio e quais são de vídeo. Justificar, utilizando como base a diferença entre tamanho e quantidade dos pacotes de cada fluxo. Utilize como apoio o timestamp dos pacotes. Sugere-se fortemente filtrar por fluxo.

8. Para a codificação de áudio utilizada e características do laboratório, calcule:
    a. Tempo médio de inserção
    b. Atraso no meio físico, supondo 40m a distância entre sua máquina e o switch do INF.

9. Obtenha um histograma do valor médio do tamanho dos pacotes que trafegaram pela rede durante o período considerado. Ver opção "statistics+packet lengths". Faça a análise duas vezes: a) iniciando a captura e navegando na web (perfil navegação web); b) iniciando a captura e fazendo um download de arquivo de tamanho razoavelmente grande (acima de 10 Mbytes). Compare os resultados em relação ao tamanho do pacote. Explique.

10. Faça uma análise completa de um quadro MAC que contenha encapsulado um pacote IP e TCP (sugestão: faça um download qualquer). Liste todos os valores dos diversos campos encontrados no cabeçalho do quadro MAC e nos cabeçalhos do pacote IP e do segmento TCP encapsulado. Explique os valores encontrados e suas unidades quando for o caso.

11. Utilizar o software Nuttcp ou Iperf (iperf –h para help), que deve ser disparado em duas máquinas, uma sendo servidor "iperf –s" e outra cliente. Tem que disparar o servidor de forma diferente para teste em UDP ou TCP. "iperf –s –u" para UDP ou "iperf –s" para TCP. EXEMPLO DE CLIENTE COM UDP: iperf –f m –i 1 –c "ipservidor" –t 30 –p 2000 –u –b 10M –l 1400 (formato em Mbit/s, informa banda enviada a cada segundo, tempo de 30s, porta 2000, banda máxima de 10Mbit/s, tamanho de pacote 1400 bytes). No relatório devem constar o resultado dos três seguintes objetivos:
    a. Mostrar linhas de comando utilizadas e gerar gráfico udp para 3 bandas diferentes (ex: 1Mbit/s, 10Mbit/s e 30Mbit/s). Mostrar e explicar o gráfico gerado.
    b. Mostrar linhas de comando utilizadas e gerar gráfico TCP da estação incrementando o número de conexões para uma máquina servidora. Pode-se fazer de duas formas: a) aumentando o número de clientes gradativamente, com 1, 2 e 3 clientes, utilizando máquinas diferentes para clientes; b) utilizando o resultado do próprio iperf (opção "-i 1"), que mostra a média a cada segundo, e depois gerando o gráfico com outra ferramenta. Nesse caso, bastam duas máquinas com 3 janelas cliente e 3 servidoras. O objetivo é ver a adaptação do TCP (tcp-friendly).

OBS: não esquecer que definição de banda só faz sentido com o UDP. No TCP, não se deve utilizar flags de controle de taxa, pois o controle é feito em nível 4.

12. Utilizando a ferramenta *Wireshark*, obtenha a curva de variação da carga da rede local da sua máquina. Explique, sucintamente, como foi obtida e comente os resultados obtidos. Para esta tarefa considere uma estatística de 1 a 5 minutos. Ver opção "statistics+io-graph". Altere o uso da rede (através do iperf ou outro método) e explique as variações na rede. **Gere gráficos de TCP e UDP** e compare os resultados.