

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Informática
Departamento de Informática Aplicada

INF01154 - Redes De Computadores

Relatório da Experiência 6

Mairo Pedrini - 2285/01-8
Paulo Sérgio Morandi Júnior - 2767/01-1
6 de julho de 2004

1 Introdução

Utilizando-se um software de monitoramento da rede, determinar o desempenho da mesma e verificar o que pode ser feito para obter uma melhor performance. O software utilizado nesta experiência é o Ethereal. O sistema monitorou a rede do laboratório 114, onde foi gerado tráfego de Downloads, acessos a páginas da web, bem como tráfegos gerados por alguns jogos de rede durante 30 minutos. Após esse monitoramento da rede foi feita uma análise teórica da mesma.

2 Análise da Carga da Rede Local

3 Histograma do Tráfego de Pacotes

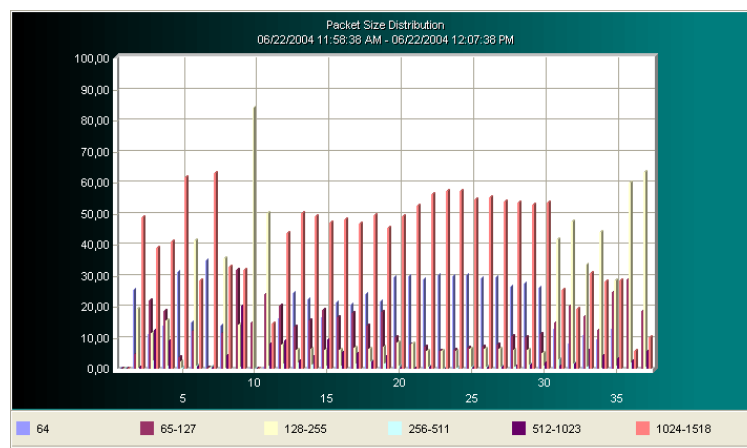


Figura 1: Histograma do tamanho dos pacotes trafegados na rede

Na figura 3 encontramos um histograma que mostra o tamanho dos pacotes que circularam na rede durante os 30 minutos de tráfegos gerado na sala 114. Na figura, o tamanho dos pacotes está em bytes.

4 Quadro MAC

Abaixo encontramos a descrição completa de um pacote de TCP capturado durante a simulação:

Capture 5:Packet 1

Destination	Source	Protocol	Summary	Size	Time Tick
-------------	--------	----------	---------	------	-----------

192.168.10.246 69.93.71.98 World Wide Web HTTP TCP (ACK,PSH) 1514 06/22/04 1

Addr.	Hex.	Data	ASCII
0000:	00 09 6B DF 91 B8 00 30 4F 06 41 58 08 00 45 00	..k....00.AX..E.	
0010:	05 DC D1 54 40 00 40 06 0B 6A 45 5D 47 62 C0 A8	...T@.@...jE]Gb..	
0020:	0A F6 00 50 0D 04 EF 15 ED 91 A5 54 2C 5B 50 18	...P.....T, [P.	
0030:	7D 78 E6 CA 00 00 B8 AC 84 B7 75 7F 7E 54 3D B7	}x.....u.~T=.	
0040:	DE 87 C3 3F D8 58 AC 9E 3A 49 9D 0F C4 7D 03 9E	...?.X...:I...}..	
0050:	3E AE E2 84 8E 64 0C 07 7F A7 0C 5E 14 AE 17 86	>....d.....^....	
0060:	87 99 80 E7 A7 7B EB 72 A7 C3 35 38 44 FE 46 E7{.r..58D.F.	
0070:	6E 2B E2 38 A3 05 DD A4 E9 F7 B1 A0 FF D6 DB FE	n+.8.....	
0080:	2C 3E AF 30 82 BA 60 7F 16 9F 5F 1B F2 67 86 A4	,>.0..'...._..g..	
0090:	35 2D 3E A7 05 DC 7D 2D 3E FF 9E B1 F7 BA 28 BC	5->...}->.....(.	
00A0:	F8 7C 90 9C 3F D0 C5 E7 14 5F 03 5D 7C 4E D7 5C?....._] N.\	
00B0:	68 50 53 9D BB F8 9C FA CB D4 27 A6 7E 6D 1B A0	hPS.....'.~m..	
...			

Nas próximas seções são explicados os valores correspondentes a área de cabeçalho do pacote (de 0x0000 até 0x0035).

4.1 Cabeçalho MAC

Este cabeçalho começa no endereço 0000:0000 e termina no endereço 0000:000D. Segue na tabela abaixo sua descrição:

Início:Fim (HEX)	Valor (HEX)	Descrição
0000:0005	00 09 6B DF 91 B8	Endereço MAC do destino
0006:000B	00 30 4F 06 41 58	Endereço MAC da origem
000C:000D	08 00	Protocolo da Camada Superior (IP)

4.2 Cabeçalho IP

Este cabeçalho começa no endereço 0000:000E e termina no endereço 0000:0021. Segue na tabela abaixo sua descrição:

Início:Fim (HEX)	Valor (HEX)	Descrição
000E:000E	45	Versão (4) e tamanho do Cabeçalho (20)
000F:000F	00	Tipo do serviço ¹
0010:0011	05 DC	Tamanho do Pacote (1500)
0012:0013	D1 54	Número do fragmento
0014:0014	40	Bits DF (1) e MF (0) ²
0014:0015	00 00	Deslocamento dentro do Fragmento
0016:0016	40	TTL (Time to Live: 64)
0017:0017	06	Protocolo da Camada Superior (TCP)
0018:0019	0B 6A	Checksum (Correto)
001A:001D	45 5D 47 62	Endereço IP Fonte: 69.93.71.98
001E:0021	C0 A8 0A F6	Endereço IP Destino: 192.168.10.246

4.3 Cabeçalho TCP

Este cabeçalho começa no endereço 0000:0022 e termina no endereço 0000:0035.

Segue na tabela abaixo sua descrição:

Início:Fim (HEX)	Valor (HEX)	Descrição
0022:0023	00 50	Porta Origem (80 - HTTP)
0024:0025	0D 04	Porta Destino (3332)
0026:0029	EF 15 ED 91	Número de Seqüência (4011191697)
002A:002D	A5 54 2C 5B	Número de Seqüência do Próximo Pacote(2773757019)
002E:002E	50	Tamanho do Cabeçalho (bit 7..4)
002F:002F	18	Bits de Controle ³
0030:0031	7D 78	Tamanho da Janela (32120)
0032:0033	E6 CA	Checksum (Correto)
0034:0035	00 00	Urgent Pointer ⁴

5 Carga Média e Banda Mínima de um Rede Local

Supondo que um segmento de rede local Ethernet é constituído de:

- 1 Servidor com tráfego médio de 5000 pacotes/s
- 5 Workstations com tráfego médio de 2000 pacotes/s
- 20 Estações com tráfego médio de 500 pacotes/s
- 40 Estações de tráfego médio de 10 pacotes/s

supondo também o tamanho médio dos pacotes de 200 Bytes e que o fator médio de carga da rede é 0,4 da vazão máxima da rede, podemos calcular a carga média da rede como:

$$T = \sum_{i=1}^n \lambda_i \quad (1)$$

onde λ_i é a carga média de cada um dos n terminais ligados à subrede de comunicação. Logo para a LAN citada acima, substituindo em 1:

$$T = \sum_{i=1}^{66} \lambda_i = (5000 + 5 * 2000 + 20 * 500 + 40 * 10) = 25400 \text{ pacotes/s}$$

Banda passante mínima em bits/s (teórica) pode ser obtida dessa forma:

$$V = \frac{T}{\rho} \quad (2)$$

onde ρ é o fator de carga (0,4 no caso da LAN acima) da rede e T é a carga média da rede em bits/s (calculada acima). Substituindo,

$$V = \frac{(25400 * 200 * 8)}{0,4} = 101600000 \text{ bits/s} = 101,6 \text{ Mbits/s}$$

Portanto, para essa LAN, necessitamos de uma banda passante mínima de 101,6 Mbits/s.

6 Análise de uma Placa de Rede Comercial

Site: http://www.3com.com/products/en_US/detail.jsp?tab=features&pathtype=purchase&sku=3CR990B-LP-97

Placa de Rede analisada: 3Com 10/100 Secure Copper NIC, Low Profile

Código do produto: 3CR990B-LP-97

Drives: Linux (kernel 2.4), Windows 2003 Server/2000/XP/NT 4.0 e Novell NetWare 5.x/6.x.

Compatível com o padrão Fast Ethernet (IEEE 802.3u) sobre fibra ótica (100BASE-FX). Cabos multi-modo de $50\mu/125\mu$ ou $62,5\mu/125\mu$ com alcançabilidade de 2000 metros em conexões full-duplex e de 412 metros half-duplex. Conector do tipo SC, necessário conector PCI de 32-bit com PCI 2.2-compliant. Esta é uma placa de rede preocupada com a segurança, logo há muita ênfase nesse sentido. Algumas funções dessa placa:

Lan Security	Segurança de Redes locais baseadas no padrão de encriptação e autenticação IPSec (IP Security Protocol).
Authentication	Processa e verifica a autenticação de cabeçalhos usando o algoritmo RFC 2402.
Encryption	Utiliza o algoritmo MD5 e o SHA-1 para fazer encriptação.