

1. NOTA TÉCNICA INVERSE MUX

1.1. Limitação de performance do Inverse Multiplex e exemplo de método de teste de performance para o Inverse Multiplex

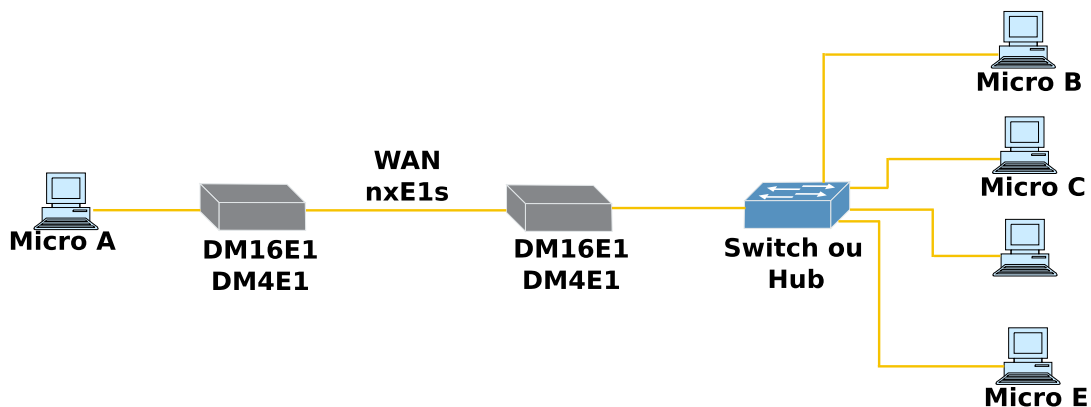
1.1.1. DM4E1/16E1 Inverse Multiplex - Traffic Performance

Devido à implementação proprietária do DM4E1/16E1 Inverse Multiplex certos protocolos de comunicação que necessitam de pacotes de resposta para a seqüência da transmissão ficam prejudicados, isto é, se for feita apenas uma única transmissão, esta talvez não conseguirá chegar à taxa nominal de transmissão. Indicamos a utilização do DM4E1/16E1 Inverse Multiplex para no mínimo 4 ou 5 estações de transmissão e recepção, quando essas estações estiverem em funcionamento paralelo à taxa nominal será alcançada.

Muitos softwares que indicam a medição da performance por latência de transmissão não são indicados para a medição da taxa de transmissão do DM4E1/16E1 Inverse Multiplex. Softwares mais indicados para a medição do tráfego são aqueles que realmente enviam rajadas de pacotes para a LAN e que possuem algum tipo de servidor no micro de destino para fazer a medição da taxa. Outra facilidade que esses programas devem possuir é a opção de colocar tamanhos diferentes de pacotes, como todos sabem devido à inserção de preâmbulos, endereços de origem e destino, CRC, etc. a maior eficiência da rede se dará com pacotes cheios.

1.1.2. Exemplo de Método indicado para medição da performance do DM4E1/16E1

Devido à implementação proprietária indicamos para fazer o teste de performance à utilização de vários micros ligados entre si. Abaixo uma idéia de rede que simularia uma rede em pleno funcionamento.



Nossos testes de fábrica são feitos com o software NetPerf que é de livre distribuição na Internet e tem ótimas referências.

Como uma breve descrição do funcionamento do software ele instala servidores para a medição da taxa em micros de destino enquanto o micro de origem envia rajadas de pacotes para rede. Outra facilidade que temos com o software é de aumentar o buffer de transmissão tanto da origem quanto destino. Utilizamos em nossos testes a linha de comando abaixo:

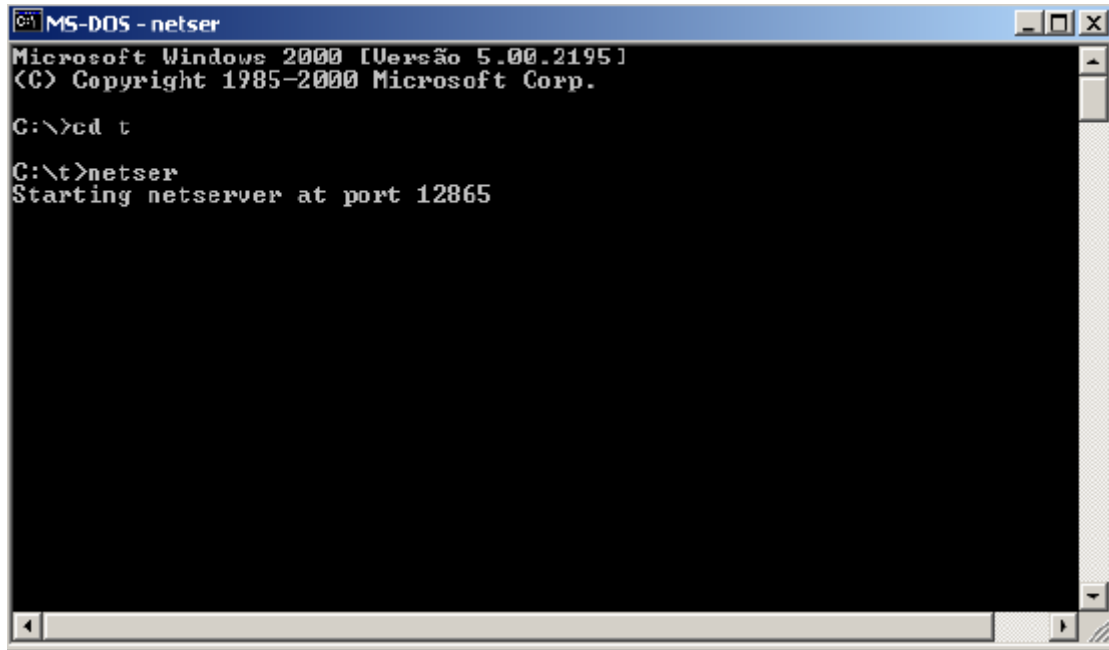
```
Netperf -H <ip de destino> -l 60 -- -S 60500 -s 60500
```

As opções de -l e -S -s indicam respectivamente tempo do teste, buffer de transmissão e buffer de recepção.

No micro de destino deve-se rodar o arquivo de servidor Server.exe.

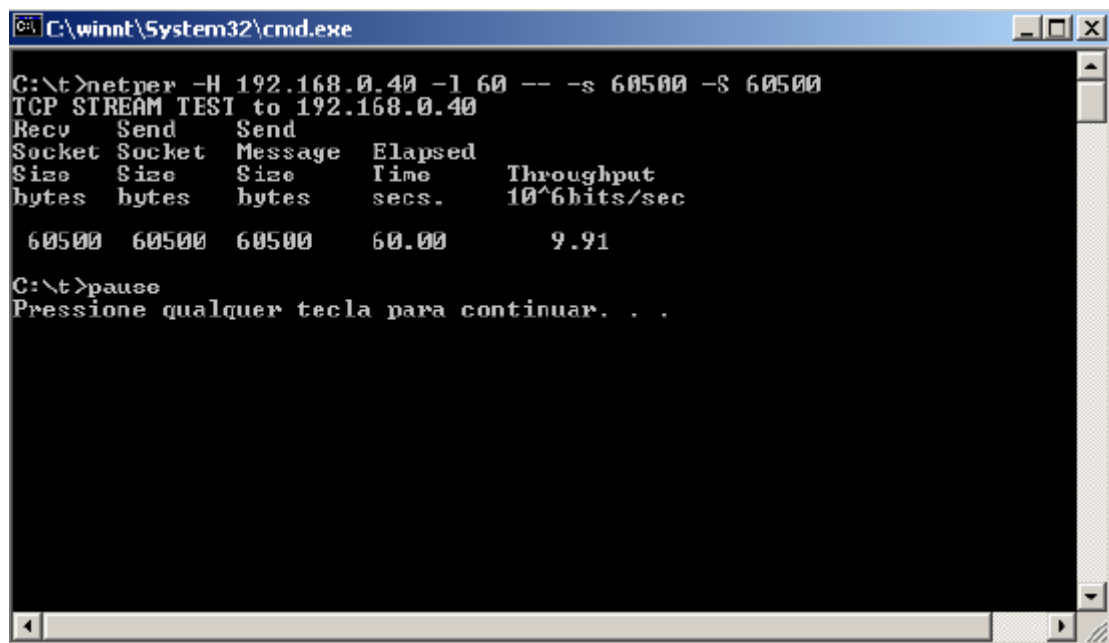
Em nosso teste utilizamos como servidores os micros B, C, D, E como no desenho, em nossa rede interna (não possuíamos apenas um switch ligando os micros). E utilizamos o micro A enviando pacotes para todos os servidores.

Abaixo exemplo da instalação do servidor nos micros B, C, D, E.



```
MS-DOS - netser
Microsoft Windows 2000 [Versão 5.00.2195]
(C) Copyright 1985-2000 Microsoft Corp.
C:\>cd t
C:\t>netser
Starting netserver at port 12865
```

No micro A, temos que abrir uma janela de transmissão para cada servidor nesse exemplo são 4 janelas como no exemplo (cada é claro com IP diferente). Elas devem rodar em paralelo para uma perfeita medição.



```
C:\winnt\System32\cmd.exe
C:\t>netper -H 192.168.0.40 -l 60 -- -s 60500 -S 60500
TCP STREAM TEST to 192.168.0.40
Recv Send Send
Socket Socket Message Elapsed
Size Size Size Time Throughput
bytes bytes bytes secs. 10^6bits/sec
60500 60500 60500 60.00 9.91
C:\t>pause
Pressione qualquer tecla para continuar. . .
```

Assim, a soma das taxas de transmissão em todas as conexões irá ser a taxa nominal da transmissão.

Recomenda-se o teste em no mínimo 5 ou 6 servidores quando for todos os micros Windows 98 que tem uma taxa de resposta diferenciada do Windows 2000.

Abaixo os resultados obtidos para esse teste em nossa rede interna, que possui hubs e switches para interligar os micros:

E1s	Taxa Mhz	%
1	1,98	96,8
2	3,97	96,8
3	5,95	96,9
4	7,92	96,7
5	9,87	96,4
6	11,84	96,3
7	13,78	96,1
8	15,79	96,4
9	17,76	96,3
10	19,74	96,4
11	21,68	96,2
12	23,57	95,9
13	25,54	95,9
14	27,53	96,0
15	29,59	96,3
16	31,52	96,2

Tabela 1. Resultados Rede DATACOM

Abaixo detalhamos os resultados em cada micro do teste.

16 E1s						
Micro B	3,19	3,15	3,16	3,67	3,12	
Micro C	8,12	8,53	8,25	7,16	8,66	
Micro D	12,25	11,79	12,46	12,66	11,61	
Micro E	7,98	8,08	7,66	7,95	8,14	
						Média
Total	31,54	31,55	31,53	31,44	31,53	31,518
%	0,963	0,963	0,962	0,959	0,962	0,962

Tabela 2. Resultados testes com 16 E1s

15 E1s						
Micro B	2,89	3,02	2,75	3,07	2,94	
Micro C	8,04	6,83	7,30	7,78	7,51	
Micro D	10,82	11,72	10,87	11,13	11,55	
Micro E	7,87	8,01	8,70	7,56	7,57	
						Média
Total	29,62	29,58	29,62	29,54	29,57	29,586
%	0,964	0,963	0,964	0,962	0,963	0,963

Tabela 3. Resultados testes com 15 E1s

14 E1s						
Micro B	2,66	2,62	2,83	2,62	2,87	
Micro C	8,00	7,82	7,38	7,14	6,89	
Micro D	9,82	10,40	9,74	9,88	10,4	
Micro E	7,10	6,63	7,44	7,92	7,48	
						Média
Total	27,58	27,47	27,39	27,56	27,64	27,528
%	0,962	0,958	0,955	0,961	0,964	0,960

Tabela 4. Resultados testes com 14 E1s

13 E1s						
Micro B	2,44	2,73	2,93	2,61	2,65	
Micro C	7,33	5,85	6,37	6,55	6,82	
Micro D	9,57	10,08	9,91	9,21	9,41	
Micro E	6,29	6,83	6,43	7,20	6,49	
						Média
Total	25,63	25,49	25,64	25,57	25,37	25,540
%	0,963	0,957	0,963	0,960	0,953	0,959

Tabela 5. Resultados testes com 13 E1s

12 E1s						
Micro B	2,34	2,21	2,31	2,66	2,31	
Micro C	7,19	5,89	5,76	6,52	5,99	
Micro D	7,32	8,95	8,99	8	8,94	
Micro E	6,59	6,72	6,65	6,39	6,14	
						Média
Total	23,44	23,77	23,71	23,57	23,38	23,574
%	0,954	0,967	0,965	0,959	0,951	0,959

Tabela 6. Resultados testes com 12 E1s

11 E1s						
Micro B	2,23	2,29	2,02	2,11	2,02	
Micro C	5,99	6,05	4,85	5,82	5,17	
Micro D	7,42	7,95	9,34	8,34	8,26	
Micro E	6,03	5,35	5,5	5,47	6,19	
						Média
Total	21,67	21,64	21,71	21,74	21,64	21,680
%	0,962	0,961	0,964	0,965	0,961	0,962

Tabela 7. Resultados testes com 11 E1s

10 E1s						
Micro B	1,67	2,13	1,85	1,91	1,75	
Micro C	4,06	5,03	5,57	4,53	5,86	
Micro D	8,03	7,82	6,78	8,74	6,82	
Micro E	5,92	4,82	5,52	4,57	5,30	
						Média
Total	19,68	19,80	19,72	19,75	19,73	19,736
%	0,961	0,967	0,963	0,964	0,963	0,964

Tabela 8. Resultados testes com 10 E1s

9 E1s						
Micro B	1,46	1,59	1,61	1,66	1,31	
Micro C	4,06	5,39	4,60	4,55	4,66	
Micro D	7,98	5,53	7,53	7,20	7,17	
Micro E	4,29	5,21	3,97	4,37	4,65	
						Média
Total	17,79	17,72	17,71	17,78	17,79	17,758
%	0,965	0,961	0,961	0,965	0,965	0,963

Tabela 9. Resultados testes com 9 E1s

8 E1s						
Micro B	1,41	1,59	1,32	1,44	1,21	
Micro C	4,49	3,82	4,20	4,24	4,51	
Micro D	6,15	6,00	6,23	4,80	5,02	
Micro E	3,78	4,44	3,94	5,25	5,09	
						Média
Total	15,83	15,85	15,69	15,73	15,83	15,786
%	0,966	0,967	0,958	0,960	0,966	0,964

Tabela 10. Resultados testes com 8 E1s

7 E1s						
Micro B	1,07	0,67	0,64	0,90	0,77	
Micro C	3,63	4,37	4,39	3,48	3,68	
Micro D	5,43	4,38	4,39	5,39	5,12	
Micro E	3,73	4,37	4,39	3,91	4,20	
						Média
Total	13,86	13,79	13,81	13,68	13,77	13,782
%	0,967	0,962	0,963	0,954	0,961	0,961

Tabela 11. Resultados testes com 7 E1s

6 E1s						
Micro B	0,56	0,59	0,63	0,62	0,71	
Micro C	3,74	3,91	3,69	3,77	3,70	
Micro D	3,76	3,91	4,31	4,03	3,71	
Micro E	3,74	3,41	3,24	3,47	3,69	
						Média
Total	11,80	11,82	11,87	11,89	11,81	11,838
%	0,960	0,962	0,966	0,968	0,961	0,963

Tabela 12. Resultados testes com 6 E1s

5 E1s						
Micro B	1,06	0,52	0,48	0,64	0,48	
Micro C	2,69	2,52	3,19	3,10	3,14	
Micro D	3,36	3,44	3,12	4,28	3,07	
Micro E	2,69	3,44	3,11	1,90	3,11	
						Média
Total	9,80	9,92	9,90	9,92	9,80	9,868
%	0,957	0,969	0,967	0,969	0,957	0,964

Tabela 13. Resultados testes com 5 E1s

4 E1s						
Micro B	0,40	0,38	0,40	0,38	0,40	
Micro C	2,56	2,52	2,55	2,56	2,55	
Micro D	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	
Micro E	2,49	2,49	2,49	2,45	2,48	
						Média
Total	7,95	7,89	7,94	7,89	7,93	7,920
%	0,970	0,963	0,969	0,963	0,968	0,967

Tabela 14. Resultados testes com 4 E1s

3 E1s						
Micro B	0,29	0,31	0,31	0,30	0,29	
Micro C	1,91	1,91	1,94	1,92	1,92	
Micro D	1,88	1,89	1,87	1,85	1,88	
Micro E	1,87	1,86	1,87	1,83	1,86	
						Média
Total	5,95	5,97	5,99	5,90	5,95	5,952
%	0,968	0,972	0,975	0,960	0,968	0,969

Tabela 15. Resultados testes com 3 E1s

2 E1s						
Micro B	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21	
Micro C	1,28	1,26	1,31	1,25	1,28	
Micro D	1,24	1,24	1,24	1,25	1,26	
Micro E	1,23	1,24	1,25	1,23	1,23	
						Média
Total	3,96	3,95	4,00	3,94	3,98	3,966
%	0,967	0,964	0,977	0,962	0,972	0,968

Tabela 16. Resultados testes com 2 E1s

1 E1						
Micro B	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	
Micro C	0,64	0,63	0,63	0,61	0,61	
Micro D	0,63	0,62	0,62	0,62	0,60	
Micro E	0,61	0,61	0,61	0,67	0,67	
						Média
Total	1,99	1,97	1,97	2,00	1,98	1,982
%	0,972	0,962	0,962	0,977	0,967	0,968

Tabela 17. Resultados testes com 1 E1