# **3 Análise de desempenho**

Para realizar a analise de desempenho das características e funcionalidades da ferramenta iPerf/iPerf3 no core, vamos executar o comando “iperf” e o comando “iperf3” para obter a largura de banda máxima (BWmax), alcançável em transferências de dados sobre o IP(v4), entre HOME-PC e o server, tanto em TCP como em UDP.

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamente

Uma imagem com texto

Descrição gerada automaticamenteFigura 1 - Transferência de dados entre o HOME\_PC e o SERVER em TCP.

Figura 2 - Transferência de dados entre o HOME\_PC e o SERVER em UDP.

Como podemos observar segundo as imagens 1 e 2, para calcular a largura de banda máxima atingida na transferência de dados entre o HOME-PC e o SERVER em TCP, fizemos a média e foi de 281 Kbps. Em UDP, a largura de banda máxima atingida foi 470 Kbps.

# **4 Configuração dos parametros**

No decorrer do enunciado da terceira questão proposta, foi-nos pedidos a obtenção do resultado de testes, em vários cenários, da ligação entre o *HOME-PC* e o *SERVER*. No intuíto de manter este documento sucinto, foram compilados os resultas das primeiras duas alíneas nas tabelas abaixo.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TCP Receiver | Kbits/s |  |  |  | UDP Receiver | Kbits/s |  |  |
| Loss/Duplicate | 0 | 2 | 5 |  | Loss/Duplicate | 0 | 2 | 5 |
| 0 | NAN | 381 | 388 |  | 0 | NAN | 467 | 472 |
| 4 | 246 | 228 | 292 |  | 4 | 487 | 468 | 475 |
| 10 | 209 | 160 | 180 |  | 10 | 422 | 454 | 462 |

Constam nas duas tabelas superiores os valores obtidos pelo recetor dos testes, utilizando o protocolo TCP à esquerda e o UDP à direita. Após estas vêm as correspondentes tabelas para as quais foram calculadas as percentagens de *bitrate* perdidas, quando comparádas à do emissor dos respetivos testes.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TCP |  |  |  |  | UDP |  |  |  |
| Tx/Rx | % |  |  |  | Tx/Rx | % |  |  |
| Loss/Duplicate | 0 | 2 | 5 |  | Loss/Duplicate | 0 | 2 | 5 |
| 0 | NAN | 82.11207 | 85.27473 |  | 0 | NAN | 93.4 | 94.4 |
| 4 | 79.35484 | 78.08219 | 86.13569 |  | 4 | 95.11719 | 93.6 | 95 |
| 10 | 78.86792 | 69.869 | 67.66917 |  | 10 | 84.4 | 90.8 | 92.4 |

O aumento do parâmetro *Loss*, como o nome indica, aumenta o número de pacotes perdidos na comunicação. Diferentes protocolos lidam com esta perda de formas diferentes:

* O TCP, quando deteta perda de pacotes, entra em modo de controlo de congestão, diminuindo a velocidade de transmissão, de modo a prevenir congestão e futuras perdas. Isto permite o melhoramento do desempenho da ligação;
* O UDP, ao contrário do TCP, não usufrui de mecanismo para lidar com estas perdas. As tramas UDP são enviadas sem garantia de chegada (ou chegada ordenada). Quando um pacote é perdido com este protocolo, o transmissor da mensagem não é notificado. Isto causa mais significativas diminuições na performance da rede, aquando estes eventos.

Relativamente ao parâmetro *Duplicate*, que representa a duplicação de pacotes já enviados, afeta também o desempenho da ligação. O comportamento do TCP e do UDP relativamente a estas duplicações é similar ao das perdas: o TCP utiliza mecanismos para tentar lidar com a situação, descartando-os e mandando um *ACK* a confirmar o pacote original, evitando futuras retransmissões e melhorando a qualidade da transmissão; o UDP, outra vez, não executa estes mecanismos, não oferecendo assim garantias de qualidade de serviço ou de chegada ordenada dos pacotes.

Juntado estes dois fatores, como observado na tabela, quanto superior forem os valores do *Loss* e do *Duplicate*, menor é a percentagem de *bitrate* no recetor. O UDP demonstra quedas mais abruptas com o aumento das perdas, mas, o TCP, por implementar mecanismos de controlo de congestionamento, padece também na velocidade da sua ligação. Como visto também na tabela, no caso do TCP, com uma perda de 10% e retransmissão de pacotes de 5%, a velocidade obtida é de somente 180 Kbits/s – o TCP ao implementar os seus métodos de anti congestionamento, reduz a velocidade de transmissão por 22.4%.

Na última alínea, foram calculadas as velocidades de transmissão no caso de um grande atraso de ligação (de 2 segundos).

As imagens abaixo mostram os resultados obtidos dos testes.

Graphical user interface, text

Description automatically generated

Figura 1 - Resultados obtidos para o TCP

Text

Description automatically generated

Figura 2 - Resultados obtidos para UDP.

No caso do TCP, quase nenhum dos pacotes foi recebido, demonstrando uma grande queda na *bitrate* entre o recetor e o transmissor. Com o UDP, apesar de haver uma queda de 61%, chegam mais pacotes que no TCP. Isto deve-se ao facto de o TCP funcionar num sistema de *three-way handshake*, ou seja, há a necessidade de confirmação atempada dos pacotes. Com um atraso tão alto, é quase impossível que isto funcione na sua totalidade. O UDP por não garantir chegada nem ordem, funciona somente mandando os pacotes, não necessitando de confirmações de receções – o que permite, neste tipo de situações de pior qualidade do meio de propagação do sinal, um melhor desempenho.

Assim sendo, concluí-se esta questão, denotando a validade de ambos os protocolos em situações diferentes: o TCP por implementar mecanismos de controlo na sua transmissão (e receção), produz menos perdas, mas menor velocidade; o UDP por não implementar nenhum destes mecanismos, pode produzir melhor velocidade, mas nunca garante a chegada de nenhum pacote. Ou seja, há sempre a necessidade de avaliar o meio e situação na qual se pretende estabelecer uma comunicação, escolhendo depois o protocolo que melhor se ajusta.