

Nome: Nathan Medeiros Cristiano.

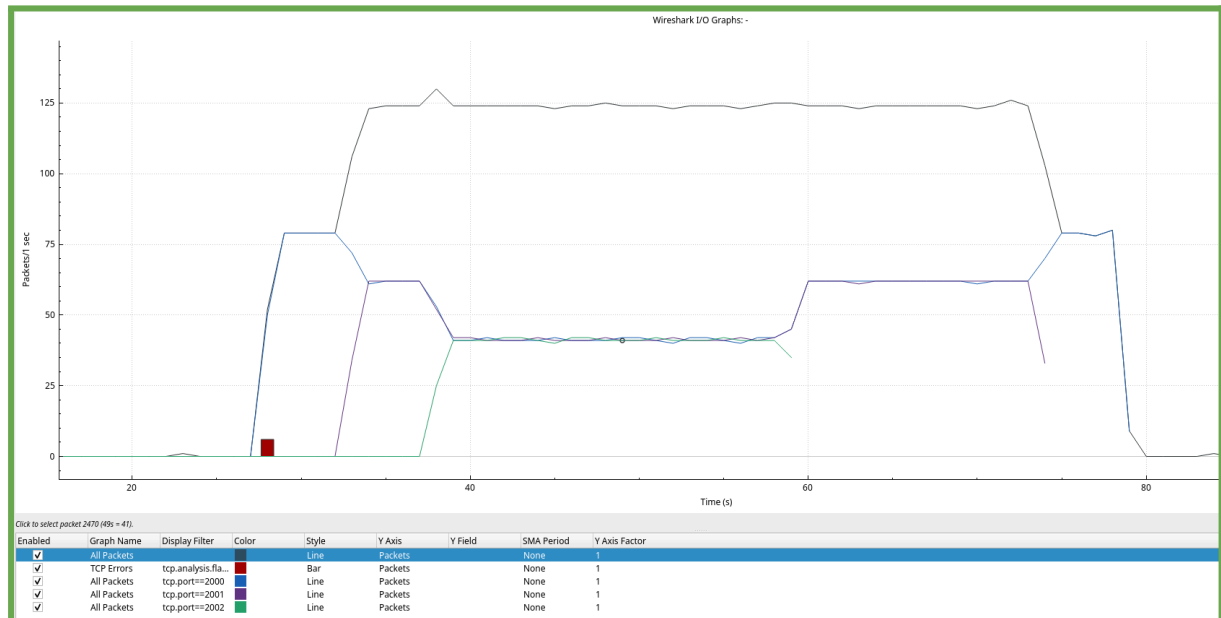
Turma: RED129005

LABORATÓRIO 10

USANDO MINHA MÁQUINA / IFSC

10 TCP: CONTROLE DE CONGESTIONAMENTO E EQUIDADE

10.2 Parte 1: Somente fluxos TCP



- Explique detalhadamente o significado de cada parâmetro dos comandos acima, tanto do cliente quanto do servidor.

6. No Servidor execute:

```
iperf -s -p 2000 & iperf -s -p 2001 & iperf -s -p 2002 &
```

Os parâmetros "iperf", são usados para medir a performance da rede, gerando tráfego. "-s" para modo servidor, esperando conexões. "-p" especifica a porta de conexão do servidor. O servidor executa 3 "iperf" um em cada porta para cada conexão!

8. No **Cliente1** execute (copie a três linhas e cole no terminal adequado e em seguida tecle <Enter>):

```
iperf -c 10.0.2.10 -f m -i 1 -t 50 -p 2000 & \  
(sleep 5 && iperf -c 10.0.2.10 -f m -i 1 -t 40 -p 2001) & \  
(sleep 10 && iperf -c 10.0.2.10 -f m -i 1 -t 20 -p 2002) &
```

"-c" coloca em modo cliente para conectar no servidor de ip "10.0.2.10", "-p" para conectar na porta do servidor.

"-i 1", para gerar relatórios de status conexão a cada 1 segundo. "-t 50" duração do teste é definida para 50s.

"sleep 5" aguarde 5 segundos até executar outro "iperf".

"&&" só executa se o anterior for bem sucedido.

- **Explique os filtros aplicados no gráfico do Wireshark.**

o **Quais são os 4 gráficos apresentados?**

"All Packets", não tem filtros mostra todos pacotes capturados pelo roteador

"Porta 2000", mostra todo o tráfego capturado para a porta 2000, do servidor.

"Porta 2001", mostra todo o tráfego capturado para a porta 2001, do servidor.

"Porta 2002", mostra todo o tráfego capturado para a porta 2002, do servidor.

o **Há uma relação de valor entre as curvas? Qual é esta relação?**

Sim! A curva preta é a soma de todas as outras curvas. E as outras curvas obedecem o protocolo TCP, logo elas se determinam entre si.

- **Por que a curva vermelha se sobrepõe à curva preta nos primeiros 5 segundos, a partir do início da transmissão?**

Bom, nos primeiros 5 segundos, o único fluxo ativo é na porta 2000, como a curva preta é a soma de todas elas, sendo a única vermelha então a preta vai ser idêntica a vermelha. Podemos ver o funcionamento do TCP na curva vermelha, onde o TCP, começa com a partida lenta aumentando exponencialmente, até ter a primeira perda de pacote e ir pro modo de prevenção de perda de pacotes aumentando apenas aditivamente.

- Qual é a relação entre a curva preta e as curvas vermelha e verde no intervalo entre 6 e 10 segundos, a partir do início da transmissão?

Quando a transmissão pela porta 2001 começa, ela também começa em "Partida Lenta", quando isso acontece a transmissão pela porta 2000, diminui capacidade de envio, para evitar congestionamento do enlace, ficando $\frac{1}{2}$ da capacidade. Sendo assim, agora a curva preta representa a soma das duas transmissões.

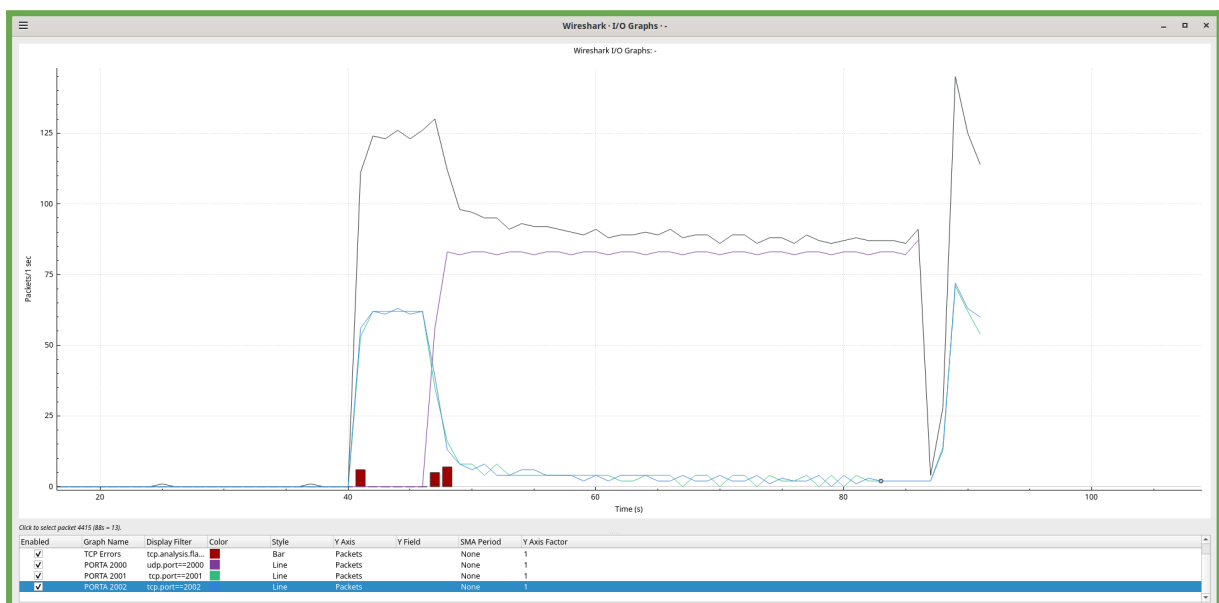
- Explique a relação entre as 4 curvas e o comando do cliente no intervalo entre 10 e 30 segundos, a partir do início da transmissão.

Segue a mesma explicação da pergunta anterior, mas agora o a capacidade para cada transmissão é de $\frac{1}{3}$, mas como vemos a curva preta continua no máximo do enlace, mostrando que a rede está saturada.

- Qual é o mecanismo do TCP que explica a grande oscilação das curvas, principalmente percebida no intervalo entre 10 e 30 segundos, a partir do início da transmissão?

O mecanismo que TCP usa é o AIMD (Additive Increase, Multiplicative Decrease). Ele previne o congestionamento da rede, a oscilação que vemos no gráfico, e porque ambos os fluxos estão usando o AIMD para prevenir a perda de pacotes, estão simultaneamente aumentando a velocidade até que um perca algum pacote, então todos cortam a velocidade de transmissão e volta a subir lentamente de novo.

10.3 Parte 2: Fluxos TCP mais UDP



- **Explique detalhadamente o significado de cada parâmetro dos comandos acima, tanto do cliente quanto do servidor.**

3. No Servidor execute:

```
iperf -s -u -p 2000 & iperf -s -p 2001 & iperf -s -p 2002 &
```

- Aqui há apenas uma diferença dos demais o "-u", está especificando que na porta 2000, a conexão vai ser UDP

1. Para isso copie o texto abaixo e cole no terminal do **Cliente1**, ainda NAO tecla <Enter>:

```
sleep 5 && iperf -u -c 10.0.2.10 -f m -i 1 -t 25 -p 2000 -b 10000000
```

- As únicas diferenças aqui vista é "-u", e "-b", onde "-u" com "-c" inicia um cliente via UDP, e o "-b" definir a largura de banda para 10mbps, forçando o UDP enviar nessa taxa independente do congestionamento

- **Qual a relação dos filtros aplicados no gráfico e os comandos executados no terminal.**

- o **Quais são os 5 gráficos apresentados?**

"All Packets", não tem filtros mostra todos pacotes capturados pelo roteador

"TCP erros", mostra problemas como retransmissões, ACKs duplicados, etc.

"Porta 2000", mostra todo o tráfego capturado para a porta 2000, do servidor no UDP.

"Porta 2001", mostra todo o tráfego capturado para a porta 2001, do servidor.

"Porta 2002", mostra todo o tráfego capturado para a porta 2002, do servidor.

- **Há uma relação de valor entre as curvas? Qual é esta relação?**

Sim!, a relação aqui é um pouco diferente do gráfico anterior, pois agora temos um fluxo TCP, onde vemos que o UDP usa de toda a capacidade, e o TCP fica com a capacidade reduzida, a fim de evitar o congestionamento e perda de pacotes, pois o UDP é quem está "extrapolando a rede"

- **O que ocorreu com os fluxos TCP após a entrada do fluxo UDP?**

Bom, como explicado, o UDP não possui controle de congestionamento, ele usa todo o enlace da rede como foi definido "-b 10000000", isso satura o enlace, enche os buffers do roteador e causa uma **perda massiva de pacotes**. Então o TCP olha de maneira inteligente para isso pois conta com controle de congestionamento e reduz drasticamente a velocidade de seu envio, para evitar o congestionamento do enlace e não perder pacotes.

- **Em que momento houve erros no TCP? Qual é a relação desse momento com o UDP?**

Assim que o UDP entrou na rede, se perderam pacotes dos fluxos TCP, o roteador descartou eles, pois o UDP saturou a rede. O TCP detecta esses pacotes perdidos pelos ACKS duplicados e já entrando com fast recovery.

- **O que ocorreu com os fluxos TCP após o término do fluxo UDP?**

O TCP detecta que a rede não está mais saturada, e começa a subir sua velocidade exponencialmente pela partida lenta, usando AIMD.