

# Controle de congestionamento e equidade

Nome: Luiza Kuze Gomes

Disciplina: RCO786202

## PARTE 1 - Somente Fluxos TCP



### 14. Responda:

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

Para o servidor: `iperf -s -p 2000 & iperf -s -p 2001 & iperf -s -p 2002 &`

- -s: Coloca iperf como servidor.
- -p: Define a porta para escutar conexões (2000, 2001 e 2002), ou seja, existem múltiplos fluxos em diferentes portas.
- &: Executa os comandos em paralelo.

Para o cliente: `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 iperf como cliente.
- 10.0.2.10: IP do servidor para conexão.
- -f m: Mostra saída em megabits por segundo.
- -i 1: Intervalo de reporte dos dados, em segundos.
- -t 50: Tempo de transmissão, em segundos.
- -p 2000: Porta de destino no servidor para este fluxo.
- &: Executa os comandos em paralelo.

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

**i. Quais são os 4 gráficos apresentados?**

- `tcp.port==2000`: Mostra pacotes TCP direcionados ou oriundos da porta 2000.
- `tcp.port==2001`: Mostra pacotes TCP direcionados ou oriundos da porta 2001.
- `tcp.port==2002`: Mostra pacotes TCP direcionados ou oriundos da porta 2002.
- `All Packets`: Mostra todos os pacotes capturados na interface, TCP ou UDP.

**ii. Há uma relação de valor entre as curvas?**

Sim.

**iii. Qual é esta relação?**

A **curva preta** é a soma das outras três curvas (vermelha, verde e laranja). Representa o tráfego total na rede.

Cada curva individual (vermelha, verde, laranja) reflete o tráfego do fluxo TCP correspondente.

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

Apenas o fluxo na porta 2000 (curva vermelha) está ativo. Como é o único fluxo em andamento, o tráfego total (curva preta) coincide com o tráfego da curva vermelha.

- d. 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?**

Dois fluxos estão ativos: porta 2000 (vermelha) e porta 2001 (verde).

A curva preta reflete a soma dos dois fluxos (vermelha + verde).

- e. 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.**

- Porta 2000 (vermelha), ativa desde o início.
- Porta 2001 (verde), ativa desde 6 segundos.
- Porta 2002 (laranja), ativa a partir de 10 segundos.

A curva preta representa a soma desses três fluxos, enquanto cada curva individual reflete o tráfego de sua respectiva porta.

- f. 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 controle de congestionamento TCP.

## PARTE 2 - Fluxos TCP mais UDP



### 11. Resposta:

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

Para o servidor: `iperf -s -u -p 2000 & iperf -s -p 2001 & iperf -s -p 2002 &`

- -s: Configura o iperf como servidor.
- -u: Especifica que o servidor aceita pacotes UDP.
- -p: Define as portas específicas para os fluxos (2000 para UDP, 2001 e 2002 para TCP).
- &: Executa os comandos em paralelo no background.

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

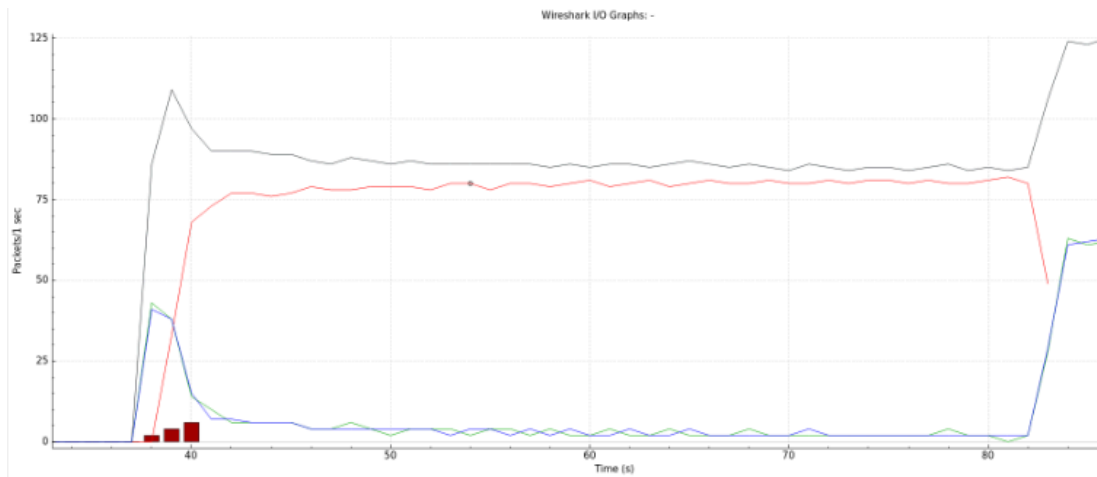
- `sleep 5`: Aguarda 5 segundos antes de iniciar o comando.
- `-u`: Envia pacotes via UDP.
- `-c`: Configura o iperf como cliente.
- `10.0.2.10`: IP do servidor.
- `-f m`: Formata a saída em megabits por segundo.
- `-i 1`: Intervalo de reporte, em segundos.
- `-t 25`: Tempo de execução do fluxo, em segundos.
- `-p 2000`: Porta de destino no servidor.
- `-b 10000000`: Define a taxa de envio de pacotes em 10 Mbps.

Para o cliente 2: `iperf -c 10.0.2.10 -f m -i 1 -t 50 -p 2001 & iperf -c 10.0.2.10 -f m -i 1 -t 50 -p 2002`

- `-c`: Configura o iperf como cliente.
- `10.0.2.10`: IP do servidor.
- `-f m`: Formata a saída em megabits por segundo.
- `-i 1`: Intervalo de reporte, em segundos.
- `-t 50`: Tempo de execução dos fluxos, em segundos.
- `-p`: Define as portas específicas (2001 e 2002) para os fluxos TCP.
- `&`: Executa os dois fluxos em paralelo.

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

A partir daqui tomarei como base a captura de tela disponibilizada no sigaa, pois a minha ficou um pouco diferente:



### 1. Quais são os 5 gráficos apresentados?

- All Packets: Representa o tráfego total de pacotes por segundo na rede.
- TCP Errors (Curva vermelha): Mostra erros ou retransmissões em pacotes TCP.
- UDP Fluxo (Curva azul claro): Tráfego do fluxo UDP na porta 2000.
- TCP Fluxo 1 (Curva verde): Tráfego do fluxo TCP na porta 2001.
- TCP Fluxo 2 (Curva azul escuro): Tráfego do fluxo TCP na porta 2002.

### 2. Há uma relação de valor entre as curvas?

Sim.

### 3. Qual é esta relação?

A curva preta (All Packets) é a soma do tráfego total de todos os fluxos (UDP e TCP).

As curvas individuais (verde, azul escuro, azul claro) representam os fluxos específicos.

### 3. O que ocorreu com os fluxos TCP após a entrada do fluxo UDP?

O fluxo UDP, configurado com uma alta taxa fixa (10 Mbps), monopolizou grande parte da largura de banda disponível na rede. Os fluxos TCP sofreram com redução na taxa de

transferência devido ao mecanismo de controle de congestionamento do TCP, que ajusta sua velocidade para evitar saturação da rede.

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

Os erros nos fluxos TCP (indicados pela curva vermelha) ocorreram logo após o início do fluxo UDP (aos 5 segundos).

Esses erros refletem perdas de pacotes e retransmissões causadas pelo congestionamento da rede, já que o UDP não possui controle de congestionamento e continua enviando dados em alta velocidade, competindo com os fluxos TCP.

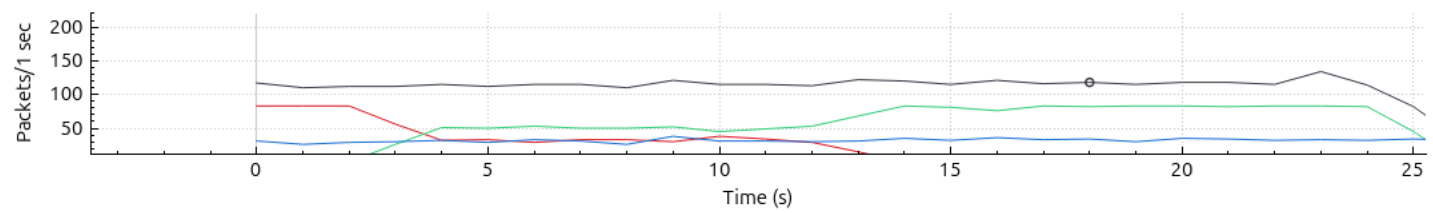
#### **5. O que ocorreu com os fluxos TCP após o término do fluxo UDP?**

Após o término do fluxo UDP (aos 30 segundos), os fluxos TCP voltaram a utilizar toda a largura de banda disponível, exibindo uma taxa de transferência mais estável e consistente.

#### **12. Como desafio, compare o comportamento dos vários fluxos de dados, no segundo experimento, acrescentando mais fluxos UDP e TCP, por exemplo, 2 fluxos TCP e 2 fluxos UDP, todos iniciando e terminando em tempos distintos.**

Utilizei o exemplo de 2 fluxos TCP e 2 fluxos UDP em outras portas. Os fluxos UDP nas portas 3000 e 30001 e os fluxos TCP nas portas 4000 e 4001.

Wireshark I/O Graphs: -



No packets in interval (18s).

Enabled	Graph Name	Display Filter	Color	Style	Y Axis	Y Field	SMA Period	Y Axis Factor
✓	All Packets			Line	Packets		None	1
✓	TCP Errors	tcp.analysis.flags		Bar	Packets		None	1
✓	UDP Fluxo 1	udp.port==3000		Line	Packets		None	1
✓	UDP Fluxo 2	udp.port==3001		Line	Packets		None	1
✓	TCP Fluxo 1	tcp.port==4000		Line	Packets		None	1
	TCP Fluxo 2	tcp.port==4001		Line	Packets		None	1