

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul  
Escola Politécnica  
Laboratório de Redes de Computadores

Trabalho 1  
Laboratório de Redes de Computadores

João Antonio Merck, Otávio Albuquerque, Otávio Cunha, Thiago Goulart  
Outubro de 2024

**1) Execute o Wireshark para monitorar o tráfego UDP gerado pelo programa. Identifique os pacotes UDP que estão sendo enviados para cada um dos servidores. Quais portas de origem e destino estão sendo utilizadas pelos pacotes?**

Porta de Origem: Normalmente, quando o cliente envia pacotes UDP, ele usa uma porta dinâmica, que será exibida na análise.

Porta de Destino: Será a porta em que o servidor está escutando, que no seu caso deve ser a 65000, conforme configurado no código.

▼ User Datagram Protocol, Src Port: 33953, Dst Port: 65000  
Source Port: 33953  
Destination Port: 65000

▼ User Datagram Protocol, Src Port: 36008, Dst Port: 65000  
Source Port: 36008  
Destination Port: 65000

**2) Há diferença, em termos de volume de tráfego na rede, entre a aplicação com socket TCP e a aplicação com socket UDP?**

Para a mesma quantidade de dados enviados, uma aplicação baseada em **UDP** vai gerar menos tráfego total do que uma baseada em **TCP**, devido ao menor overhead e à ausência de pacotes de controle/retransmissão. No entanto, isso vem ao custo de confiabilidade, pois o UDP não garante que todos os pacotes chegarão ao destino.

para a mesma quantidade de solicitações, pacotes do UDP:

29	11.447683524	10.32.143.16	10.32.143.11	UDP	164	36008 → 65000	Len=122
30	11.447997880	10.32.143.11	10.32.143.24	UDP	164	65000 → 33953	Len=122
67	22.158458759	10.32.143.24	10.32.143.11	UDP	160	33953 → 65000	Len=118
68	22.158768627	10.32.143.11	10.32.143.16	UDP	160	65000 → 36008	Len=118

pacotes do TCP:

304	80.338197732	10.32.143.16	10.32.143.11	TCP	159	38508 → 65001 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=502 Len=93 TSval=2586153122 TSecr=2208556170
305	80.338240033	10.32.143.11	10.32.143.16	TCP	66	65001 → 38508 [ACK] Seq=1 Ack=94 Win=510 Len=0 TSval=2208738498 TSecr=2586153122
306	80.338522812	10.32.143.11	10.32.143.24	TCP	159	65001 → 40704 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=509 Len=93 TSval=3826878682 TSecr=160791319
307	80.338920906	10.32.143.24	10.32.143.11	TCP	66	40704 → 65001 [ACK] Seq=1 Ack=94 Win=502 Len=0 TSval=160973646 TSecr=3826878682
371	90.685927733	10.32.143.24	10.32.143.11	TCP	161	40704 → 65001 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=94 Win=502 Len=95 TSval=160983993 TSecr=3826878682
372	90.685968320	10.32.143.11	10.32.143.24	TCP	66	65001 → 40704 [ACK] Seq=94 Ack=96 Win=509 Len=0 TSval=3826889629 TSecr=160983993
373	90.686215524	10.32.143.11	10.32.143.16	TCP	161	65001 → 38508 [PSH, ACK] Seq=1 Ack=94 Win=510 Len=95 TSval=2208748846 TSecr=2586153122
374	90.686517926	10.32.143.16	10.32.143.11	TCP	66	38508 → 65001 [ACK] Seq=94 Ack=96 Win=502 Len=0 TSval=2586163471 TSecr=2208748846

**3) Há diferença, em termos de desempenho da aplicação, entre a aplicação com socket TCP e a aplicação com socket UDP?**

TCP oferece confiabilidade e integridade de dados ao custo de maior latência e overhead, tornando-o ideal para aplicações onde a precisão dos dados é crucial.

UDP sacrifica confiabilidade para priorizar baixa latência e menor overhead, o que o torna ideal para aplicações em tempo real e aquelas que podem tolerar perda ocasional de pacotes.

**4) Compare a transmissão de um arquivo de 1200 bytes usando a socket TCP e socket UDP.**

A transmissão TCP é mais confiável, pois garante que os dados cheguem completos e na ordem certa, mas inclui verificações que aumentam o tamanho dos pacotes. No UDP, os dados são enviados mais rápido, mas sem garantia de entrega correta, resultando em pacotes menores e menos controle.

[illegible]

```

> Frame 58: 1408 bytes on wire (11264 bits), 1408 bytes captured (11264 bits) on interface epnz2
> Ethernet II, Src: Broadcom_2b:69:51 (00:0a:f7:2b:69:51), Dst: Broadcom_2b:69:41 (00:0a:f7:2b:69:41)
> Internet Protocol Version 4, Src: 10.32.143.16, Dst: 10.32.143.11
> User Datagram Protocol, Src Port: 54485, Dest Port: 65000
    Data [1366 bytes]
      Data: 000049f54d050000000000008c0b5f5fd61696e5f5f94bc0950726f746f636fe6cf949394...
        [Length: 1366]

```

**5) Compare a transmissão de um arquivo de 2000 bytes usando a socket TCP e socket UDP.**

A transmissão via TCP é mais confiável, pois garante que os dados cheguem completos e na ordem correta, mas isso pode ser mais lento, pois inclui verificações e confirmações (ACKs). Já o UDP é mais rápido, mas não garante que os dados cheguem ou estejam completos, porque não faz verificações ou confirmações.

```

» Frame 9426: 2206 bytes on wire (17648 bits), 2206 bytes captured (17648 bits) on interface enp0
» Ethernet II, Src: Broadcom_2b:69:51 (00:0a:17:2b:69:51), Dst: Broadcom_2b:69:41 (00:0a:17:2b:6
» Internet Protocol Version 4, Src: 10.32.143.16, Dst: 10.32.143.11
» Transmission Control Protocol, Src Port: 46412, Dst Port: 65091, Seq: 1, Ack: 1, Len: 2140
« Data (2140 bytes)
   Data: 80e49551080000000000008c8b5f5fd6169e65f5f948c950726f746f636f6cf949394...
      [Length: 2140]
0000  00 0a 17 2b 69 51 00 0a 17 2b 69 41 f7 2b 69 51 08 00 ...+A...+Q...E-
0010  80 0b 8b 5c 4d 09 52 6e c4 6a 81 87 5f e9 a0 80 18 ...B...L...Rn j...W...
0020  01 f6 3a 05 01 00 01 01 08 9a 0a 3e a5 64 83 bf ...f...a...e...>...>...
0030  8b fe 80 04 95 01 08 01 00 00 00 00 00 8c 08 bf ...B...fe...80...0...c...8...f...
0040  5f 6d 61 69 6e 5f 5f 5f 8c 89 50 72 6f 74 6f 63 ...main...Protoc
0050  6f 6f 64 93 91 01 81 94 7d 74 6f 63 6f 6f 6f 6f ...o...o...o...o...
0060  76 94 8c 3e 2f 65 6e 76 69 61 72 61 72 71 75 69 ...?/?/env lararqui
0070  76 6f 20 74 65 78 7a 6f 32 30 30 30 2e 74 78 74 ...vo texto 2000.txt
0080  20 54 43 50 2f 61 72 71 71 75 69 76 6f 73 2d 74 ...TCP/arq uiuos-te
0090  73 74 65 73 2f 74 65 78 7a 6f 32 30 30 30 2e 74 ...stes/text 2000.t
0100  78 74 94 8c 8b 6f 72 71 75 69 76 6f 94 8c 0b 0f ...xt - arquiv uiuo
0110  65 78 74 6f 32 30 30 30 74 6f 73 20 74 94 8c 0c ...exto2000 .txt --a
0120  72 71 75 69 76 6f 5f 6f 64 61 74 61 94 42 b9 07 ...rquivo_d ata B--
0130  00 74 65 78 74 6f 20 74 65 73 74 65 20 74 65 78 ...-texto t este tex
0140  74 6f 20 74 65 73 74 65 20 74 65 78 74 6f 6f 20 ...to teste texto t
0150  65 73 74 65 20 74 65 73 74 6f 6f 20 74 65 74 65 ...este to teste te
0160  20 74 65 78 74 6f 20 74 65 73 74 65 73 74 65 78 ...to teste xto test
0170  74 6f 20 74 65 73 74 65 20 74 65 78 74 6f 20 74 ...to teste testo t
0180  65 73 74 65 20 0a 74 65 20 74 65 78 74 6f 20 74 ...este xto test
0190  65 20 74 65 78 74 6f 20 74 65 73 74 65 73 74 65 ...e texto teste te
0200  78 74 6f 20 74 65 73 74 65 20 74 65 78 74 6f 20 ...xto teste e texto
0210  74 65 73 74 65 20 74 65 78 74 6f 20 74 65 20 74 ...teste te xto test

```

```

Frame 934: 718 bytes on wire (5744 bits), 718 bytes captured (5744 bits) on interface enp2s0,
Ethernet II, Src: Broadcom_2b:69:51 (00:0a:f7:2b:69:51), Dst: Broadcom_2b:69:41 (00:0a:f7:2b:69:41),
Internet Protocol Version 4, Src: 10.32.143.16, Dst: 10.32.143.11
User Datagram Protocol, Src Port: 36008, Dst Port: 65000
Data (2156 bytes)
Data: 80049561080000000000000805f5fd6d169e65f5f948c0950726f746f636fc6f949394...
[Length: 2156]

```

**6) Configure a interface de rede da máquina para incluir perda de pacotes. Qual a diferença, em termos de tráfego na rede, entre o socket TCP e UDP? Houve alguma retransmissão usando TCP?**

- **TCP:** Quando os pacotes se perdem, o TCP percebe tenta retransmitir os dados perdidos para garantir que tudo chegue corretamente. Isso aumenta o tráfego, já que ele precisa enviar os pacotes de novo. Ele também ajusta a velocidade do envio para lidar com a perda, o que pode deixar a transmissão mais lenta.
- **UDP:** O UDP, por outro lado, não faz essa verificação de perda de pacotes. Ele simplesmente continua enviando os dados, mesmo que alguns pacotes sejam perdidos. Isso resulta em menos tráfego, mas também não há garantias de que todos os dados vão chegar.

**Resumo:** O **TCP** gera mais tráfego quando há perda de pacotes, já que faz retransmissões, enquanto o **UDP** mantém o tráfego mais baixo, mas com risco de perder dados. E houve retransmissões usando o TCP.

**7) Configurar a interface de rede da máquina para incluir latência variável. Qual a diferença, em termos de tráfego na rede, entre o socket TCP e UDP? Houve alguma retransmissão usando TCP?**

- **TCP:** Quando a latência aumenta, o TCP pode achar que os pacotes foram perdidos e, retransmite os dados, o que acaba gerando mais tráfego. Além disso, ele ajusta a velocidade de envio para evitar congestionamento, o que pode deixar a transmissão mais lenta quando a latência varia.
- **UDP:** Já o UDP não se importa com a latência, ele simplesmente continua enviando os pacotes sem se preocupar se chegaram ou não. Isso mantém o tráfego constante, mas sem a garantia de que os dados vão chegar certinho no destino.

**Resumo:** Com latência variável, o **TCP** pode gerar mais tráfego por conta das retransmissões, enquanto o **UDP** mantém o tráfego estável, mas com maior chance de perder pacotes. E sim, houve retransmissões com o TCP.