



## Primeiro Trabalho de Laboratório de Redes

### Objetivo

Este trabalho tem por objetivo geral implementar uma aplicação cliente/servidor que implemente um *chat*. Os objetivos específicos são:

- o desenvolvimento de uma aplicação cliente/servidor transportada sobre **TCP/IPv4**;
- o desenvolvimento de uma aplicação cliente/servidor transportada sobre **UDP/IPv4**;
- a criação de um **protocolo de aplicação** para o *chat*;
- Avaliar o desempenho da aplicação, sobre TCP e sobre UDP, em condições normais e adversas da rede.

### Descrição

#### Implementação

A aplicação a ser desenvolvida deve ter os seguintes módulos:

- Cliente: responsável por interpretar os comandos do usuário, executar a comunicação com o servidor e exibir informações da aplicação ao usuário;
- Servidor: módulo gerenciador da aplicação, que serve como *hub* para conexão entre os clientes, registro dos usuários na aplicação e gerenciamento das transações.

Os usuários da aplicação e Chat devem utilizar o servidor para fazer a conexão à aplicação e para terem acesso aos demais usuários. A conversação entre usuários é feita através do servidor, que implementa um *hub* de comunicação. Assim sendo, os usuários devem utilizar a interface do cliente e as operações que estiverem disponíveis para ele, para interagir com a aplicação.

A aplicação a ser desenvolvida tem como requisitos para o Cliente:

- permitir a comunicação, via mensagens de texto, entre dois usuários (1:1);
- permitir o envio de arquivos de texto entre usuários (1:1).

A aplicação a ser desenvolvida tem como requisitos para o Servidor:

- suportar a conexão com vários Clientes distintos;
- permitir a comunicação entre os usuários registrados na aplicação (1:1);
- permitir o envio de arquivos de texto entre usuários (1:1).

Para tal, é necessário desenvolver um protocolo de aplicação, de forma a definir as operações que serão suportadas. Por exemplo, verifique o funcionamento de protocolos como DHCP, DNS e HTTP.

Cabe aos alunos a definição das operações (e o protocolo) que a interface do cliente irá implementar.

Exemplos de comandos:

/REG <nickname>      Registro de usuário.

/MSG <message>      Envia uma mensagem para todos os usuários da sala.

....

### Análise dos Protocolos

Depois das aplicações desenvolvidas em TCP e em UDP, será necessário realizar uma análise do comportamento destes dois protocolos. Para tanto, deve ser feito um relatório que responda as questões a seguir:

- 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?
- 2) Há diferença, em termos de volume de tráfego na rede, entre a aplicação com socket TCP e a aplicação com socket UDP?
- 3) Há diferença, em termos de desempenho da aplicação, entre a aplicação com socket TCP e a aplicação com socket UDP?
- 4) Compare a transmissão de um arquivo de 1200 bytes usando a socket TCP e socket UDP.
- 5) Compare a transmissão de um arquivo de 2000 bytes usando a socket TCP e socket UDP.

Após responder as questões acima, faça alterações no funcionamento da interface de rede da máquina do servidor utilizando uma das ferramentas descritas a seguir:

- No Linux: Utilize o módulo *netem* para fazer alterações no funcionamento da interface de rede. Com esse módulo é possível adicionar atrasos, perda, duplicação, corrupção, reordenação de pacotes, entre outros. O funcionamento do netem está descrito no site: <https://srtlab.github.io/srt-cookbook/how-to-articles/using-netem-to-emulate-networks.html> ou <https://netbeez.net/blog/how-to-use-the-linux-traffic-control/>
- No Windows: Baixe e configure o clumsy no endereço: <https://github.com/jagt/clumsy>.
- No Mac: Baixe o Network Link Conditioner. Consulte esta página: <https://nshipster.com/network-link-conditioner/>

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

## Resultados e Entrega

**Grupos:** Até 3 componentes.

**Data Entrega e apresentação:**

**Obs.: Todos os participantes devem estar presentes**

**Entrega final no Moodle:**

- Relatório da aplicação implementada e da análise de tráfego.
- Código fonte comentado.

**IMPORTANTE:** Não serão aceitos trabalhos entregues fora do prazo. Trabalhos que não compilam ou que não executam não serão avaliados. Todos os trabalhos serão analisados e comparados. Caso seja identificada cópia de trabalhos, todos os trabalhos envolvidos receberão nota ZERO.