



# CSI510 – Redes de Computadores II

## TRABALHO PRÁTICO

O objetivo deste trabalho é praticar programação para comunicação em redes de computadores por meio de Sockets. A aplicação a ser desenvolvida é um Servidor de arquivos, utilizando o UDP.

### 1) ORIENTAÇÕES

O trabalho poderá ser realizado em grupo de até 3 (três) alunos. É permitido (e recomendado) que os alunos troquem experiências sobre as dificuldades do trabalho.

A linguagem de programação e o sistema operacional utilizado são de livre escolha dos alunos.

Apresentação e entrega final do relatório: **até 09/10/2024**

Valor: 22 pontos

Pontos extras: **até 10 pontos adicionais!**

### 2) DESENVOLVIMENTO

A aplicação criada deverá funcionar da seguinte maneira:

#### 1. Servidor:

- a. O servidor deve disponibilizar uma lista de todos os arquivos para o cliente que conectar.
- b. Criar uma senha para somente o cliente com a senha poder enviar arquivos para o servidor.

#### 2. Cliente:

- a. Deve conectar ao servidor de arquivos, receber a lista de arquivos e poder baixar um arquivo.

Tanto o cliente quanto o servidor devem tratar erros e exceções. Detalhes como configuração, mensagens e outros itens não especificados devem ser definidos e documentados no relatório. Interface, organização e criatividade serão valorizadas. Capriche!

Dêem atenção para a qualidade do código produzido: códigos bem comentados, uso adequado de funções, tratamento de erro (emitindo mensagem de erro se necessário), tratamento de exceções (valores fora de faixa, resposta inválida, etc.).

### 3) ORIENTAÇÕES

O principal objetivo deste trabalho é implementar um serviço de transmissão confiável, utilizando o **UDP** como protocolo de transporte. Como o UDP não oferece confiabilidade, será necessário implementar um protocolo para garantir a entrega confiável e em ordem dos dados. Soluções sem janela deslizante (só stop-and-wait) também serão aceitas, mas avaliadas com uma penalização.

O programa cliente solicitará o conteúdo de um arquivo, disponível no servidor de arquivos. O cliente receberá o arquivo e o armazenará no disco.

Será necessário executar experimentos para fins de avaliação do desempenho do protocolo, com e sem falhas. O número de pacotes retransmitidos também deve ser computado para comparação.

Para fins de avaliação você deverá mensurar a largura de banda entre o cliente e o servidor, além do atraso (RTT). Você poderá executar testes variando estes parâmetros. Seu protocolo deve ser avaliado com diferentes tamanhos de janelas, mantendo-se um atraso no link intermediário. Os valores adequados de variação do tamanho da janela devem ser encontrados pelos programadores dos protocolos em cada caso. Para valores menores, pode ser recomendável reduzir o tamanho do arquivo para evitar esperas muito longas.

Além de mostrar o throughput oferecido pelo protocolo, devem também ser apresentados os resultados de execução, simulando uma situação quando o link entre os switches tiver uma taxa de perda de 5% (loss=5).

Para esta parte, cada grupo deverá apresentar um relatório descrevendo o funcionamento do seu protocolo e comparando os mecanismos de transmissão no envio de um arquivo de + - 5 MB.

### **Detalhes de operação:**

Para criar um protocolo confiável sobre UDP usando janela deslizante, vocês devem definir quais serão os campos do cabeçalho do seu pacote (que será enviado dentro do pacote UDP), que encapsulará os dados do arquivo.

Mensagens de confirmação podem ser necessárias em diferentes momentos e uma técnica de detecção de erros também deverá ser utilizada, pois erros poderão ocorrer durante os testes.

É necessário o tratamento de temporizações (timeouts).

A porta padrão de recepção de conexões do servidor deve ser o ano de nascimento do integrante mais novo do grupo (ex: 2000)

As mensagens UDP não devem ultrapassar o MTU da rede, isto é, cada mensagem UDP não deve transportar mais que 1460 bytes de dados (isso, mas 20 bytes do cabeçalho UDP e outros 20 do cabeçalho IP completarão os 1500 bytes de dados em um quadro Ethernet).

O relatório a ser apresentado deve conter detalhes como o formato dos cabeçalhos das mensagens, o processo de transmissão do arquivo e de identificação do início e fim da conexão, determinação dos intervalos de temporização, etc.

Certifique-se de gerar um hash do arquivo original e do arquivo escrito pelo receptor para se certificar de que seu protocolo funciona corretamente.

## **4) TESTES**

Descrever de forma detalhada os testes realizados, resultados obtidos e análise dos resultados; Adicionalmente, deverão ser incluídos prints de telas do Wireshark confirmando os testes.

## **5) CONCLUSÃO E REFERÊNCIAS**

- Conclusão do trabalho enfatizando os principais resultados e observações.
- Bibliografia pesquisada (notas de aula, livros, artigos).

## 6) PONTOS EXTRAS

Caprichem! Até 10 pontos extras poderão ser atribuídos ao trabalho nos seguintes casos:

- i) criação de uma versão mobile para os usuários ou de uma sistema web para acesso ao file server;
- ii) disponibilização da aplicação em uma plataforma em nuvem de IaaS (*Infrastructure-as-a-Service*) como serviço da AWS ou Azure.

## 7) ENTREGA E APRESENTAÇÃO

- Deve ser entregue via Moodle um arquivo.zip com a aplicação, um arquivo leia-me com informações sobre a compilação desse programa, além do relatório final no formato SBC (disponível no Moodle).
- A apresentação deverá ocorrer em horário previamente agendado na sala G409.
- Todos os alunos devem estar aptos a responder dúvidas sobre a implementação do trabalho.

## FREQUENTLY ASKED QUESTION (FAQ)

Nosso grupo já tem 3 alunos. Um colega que está sem grupo pode se juntar a nós?

*Não.*

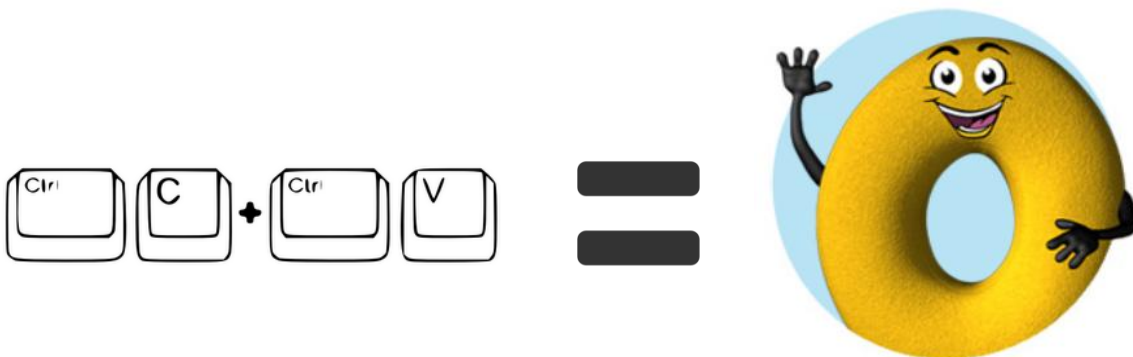
Estamos com muita dificuldade para fazer o trabalho e só conseguimos desenvolver o básico. Vamos tirar zero?

*Todo e qualquer esforço do aluno/grupo será bem recompensado. Um relatório bem elaborado, explicando as limitações e sugerindo melhorias no trabalho, pode contribuir para a nota.*

Um integrante do meu grupo não está familiarizado com o conteúdo apresentado. Corremos o risco de tirarmos zero?

*Sim. Se alguém não conhece o que está sendo apresentado, é melhor não apresentar. Geralmente, o professor direciona as “dúvidas” a esses alunos. Portanto, é importante alinhar o conhecimento do grupo com o que está sendo desenvolvido..*

E se eu encontrar um trabalho pronto, colocar o nome e apresentar?



*No entanto, se os trabalhos forem distintos e o grupo dominar plenamente cada aspecto da apresentação, é improvável que o professor perceba...*

Um dos integrantes tem um compromisso e não poderá estar presente no dia da apresentação do grupo.

*Marque um dia e horário em que todos possam apresentar.*