Relatório do Trabalho Prático

Redes de computadores 2
Aluno: Alan da Silva Gomes
Professora: Debora Christina Muchaluat Saade
Monitor: Rômulo Augusto Vieira Costa

Objetivo

Implementar um servidor socket usando o protocolo TCP/IP para o envio de mensagens de controle entre os usuários/clientes da rede.

Cada usuário se conecta ao servidor através do par (IP, PORTA) e através desse consegue enviar mensagens para os demais usuários conectados a esse mesmo servidor. Assim também como mensagens broadcast e solicitar a lista de informações de cada usuário conectado.

O que foi implementado

O servidor socket foi implementado e possibilita a troca de mensagens entre os usuários/sockets conetados.

- Listar os usuários conectados por uma tabela dinâmica.
- Mandar mensagens broadcast.
- Verificar a unicidade dos usuários. Cada usuário possui um identificador único que é o seu nome. E esse atributo fica armazenado na tabela dinâmica.

Se faz a verificação da singularidade através do nome do usuário, logo cada usuário deve possuir um nome diferente. Dessa forma não é possível haver mais um de usuário usando o mesmo nome, mesmo que a sua porta seja diferente.

- Manda uma mensagem privada para um usuário específico.
- O usuário consegue se desconectar.
- O usuário consegue fechar o servidor.
- O usuário consegue enviar uma mensagem de “eco”.
- Fazer uma ligação diretamente para um usuário em específico, não havendo a necessidade dos dados passarem pelo servidor.
- Interface de log do server. Todas as mensagens do server sao armazenadas em uma pasta contendo todos os arquivos log. txt .

Implementação do código

Temos três arquivos de códigos implementados na linguagem python3. Um para a implementação do servidor, outro para a implementação do cliente e outro somente para o tratamento de mensagens (encaminhamento, codificação e decodificação).

Tive bastante dificuldade na hora de implementar o código, pois se tratava de mensagens entre redes e a solução do uso de threads nem sempre funcionou. Logo tive que implementar as seguintes abordagens:

Async:

A operação mais bloqueante era a de esperar o usuário digitar alguma entrada. Para resolver esse problema, foi colocado um async e uma variável de controle para bloquear/encerrar essa thread.

```
1 usage   alangomes7
async def user_menu():
    """
    Async method to avoid input blocking on menu.
    """
    if run_menu:
        user_input_task = asyncio.create_task(client_send())
        # thread_send = threading.Thread(target=client_send)
        # thread_send.start()
        await asyncio.sleep(1)
    else:
        print("Operation deactivated menu")
```

No script do cliente temos um assync para rotar ou não a task client_send(). Essa task exibe o menu e espera uma entrada do usuário.

Também temos uma variável de sinal, ela irá dizer se o menu deve ou não ser executado de acordo com a operação recebida:

```
    if protocol_message_decoded[2] == message_manager.OPCODE_VIDEO_CONFERENCE:
        run_menu = False

        if protocol_message_decoded[3] == message_manager.MESSAGE_REQUESTING:
            print("B1")
            message_data = message_manager.MESSAGE_ACCEPTED + ":" + get_my_address()
            protocol_message = message_manager.protocol_message_encoding(
                name, protocol_message_decoded[0], message_manager.OPCODE_VIDEO_CONFERENCE, message_data)
            message_manager.send_client_message(protocol_message, socket_client)
            run_menu = False
```

Para não perder as mensagens que poderiam chegar no cliente enquanto este executa outra ação, foi criada uma fila de mensagens. Dessa forma, evitamos de perder mensagens:

```python
1 usage  alangomes7
class MessageBuffer:
    """
    Class that buffer received messages.
    """
    alangomes7
    def __init__(self):
        self.message_queue = queue.Queue()

    1 usage  alangomes7
    def add_message(self, message):
        """
        Adds messages on buffer.
        :param message: message to be buffered.
        """
        self.message_queue.put(message)

    1 usage  alangomes7
    def process_messages(self):
        """
        Process buffered messages.
        """
        while not self.message_queue.empty():
            message = self.message_queue.get()
            handle_received_message(message)
```

Essa classe está no script do cliente e ela faz o buffer de todas as mensagens que chegam. A partir desse buffer de mensagens o script do cliente executa as ações. Essa função está sempre esperando por mensagens. Ela recebe as mensagens e as coloca no buffer. Após esse recebimento elacria uma thread para processar a mensagem recebida.

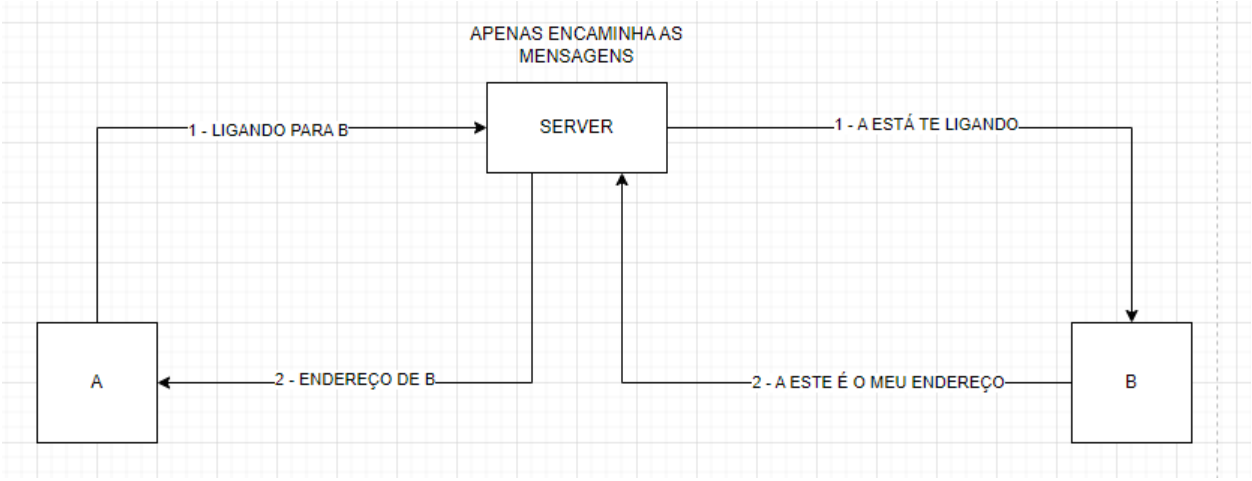
```python
1 usage  alangomes7
def client_receive():
    """
    Await to messages from server or from another client.
    """
    global stop_client
    message_buffer = MessageBuffer()
    while not stop_client:
        try:
            message_received = message_manager.protocol_message_decoding(socket_client.recv(BUFFER_SIZE))
            print(message_received)
            message_buffer.add_message(message_received)
            thread = threading.Thread(target=message_buffer.process_messages, daemon=True)
            thread.start()
        except socket.error as socket_error:
            handle_client_receive_messages_error(socket_error)
    print("Closing client (receive)...")
```

Agora falando dos métodos para a video chamada. Foram criadas duas funções através do videostream que recebem e enviam os dados de vídeo.

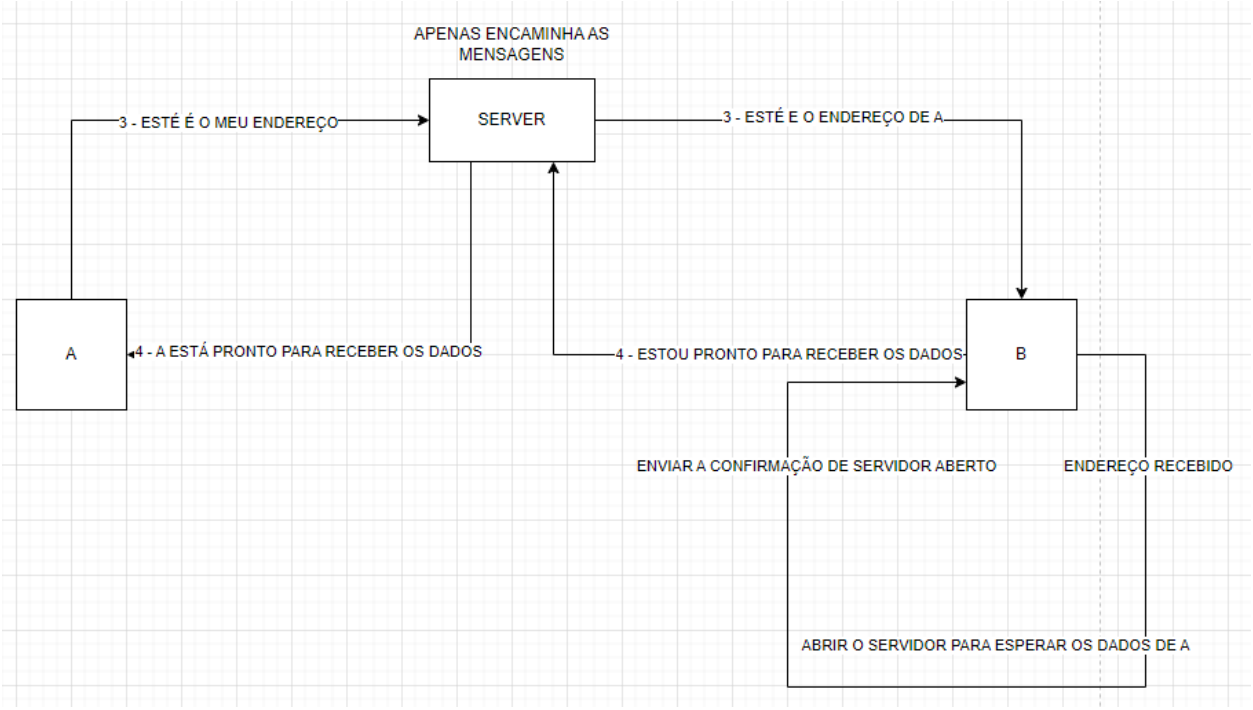
```python
def receive_call(ip_to_receive, port_to_receive):
    """
    Opens the server to receive the call.
    :param ip_to_receive: ip to open the server.
    :param port_to_receive: port to open the server.
    """
    global stop_call
    receiving_video_stream = StreamingServer(ip_to_receive, port_to_receive)
    thread_receiving_video_stream = threading.Thread(target=receiving_video_stream.start_server())
    thread_receiving_video_stream.start()
    print("server opened and wait a call...")
    while not stop_call:
        continue
    receiving_video_stream.stop_server()


1 usage  alangomes7
def send_call(ip_to_send, port_to_send):
    """
    Connect to server through (ip, port) and sends the call data.
    :param ip_to_send: ip to connect.
    :param port_to_send: port to connect.
    """
    global stop_call
    sending_video_streaming = CameraClient(ip_to_send, port_to_send)
    thread_sending_video_streaming = threading.Thread(target=sending_video_streaming.start_stream())
    thread_sending_video_streaming.start()
    print("sending_video_stream")
```

Para que fosse possível garantir o envio de mensagens para um servidor existente foi pensado o seguinte pipeline:

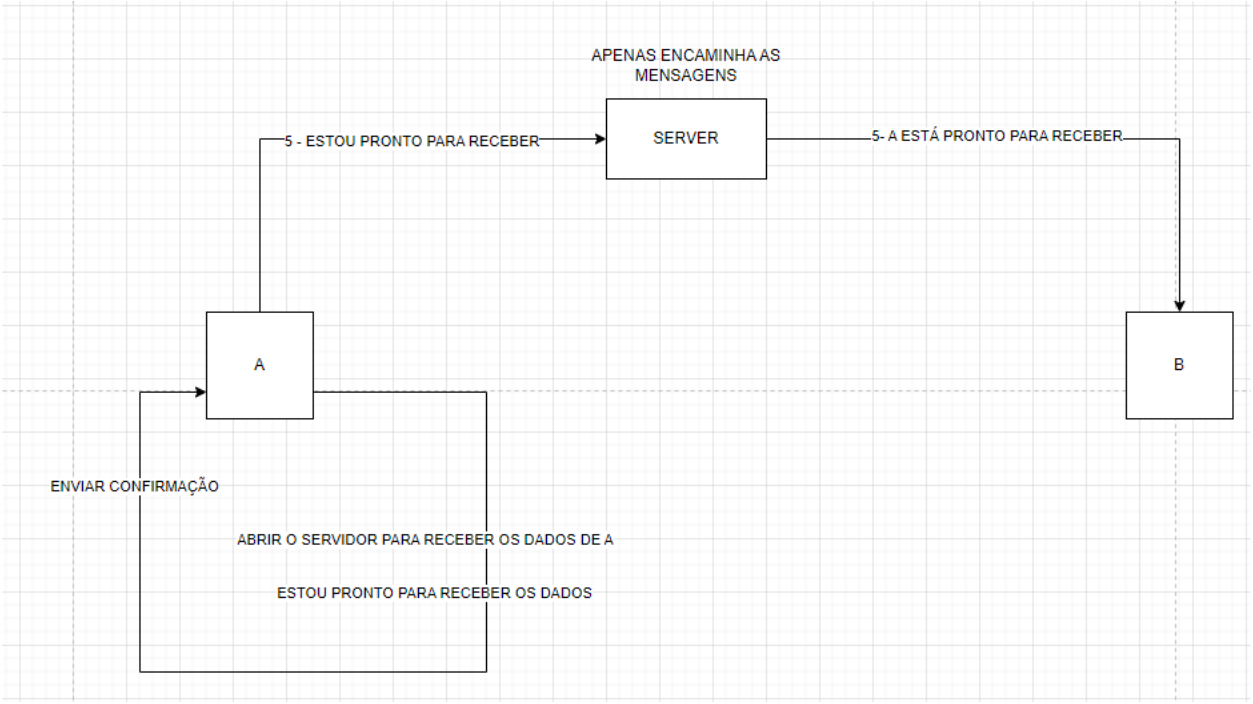
1 – O cliente A liga para B
2 – B recebe a ligação e envia o seu endereço para A



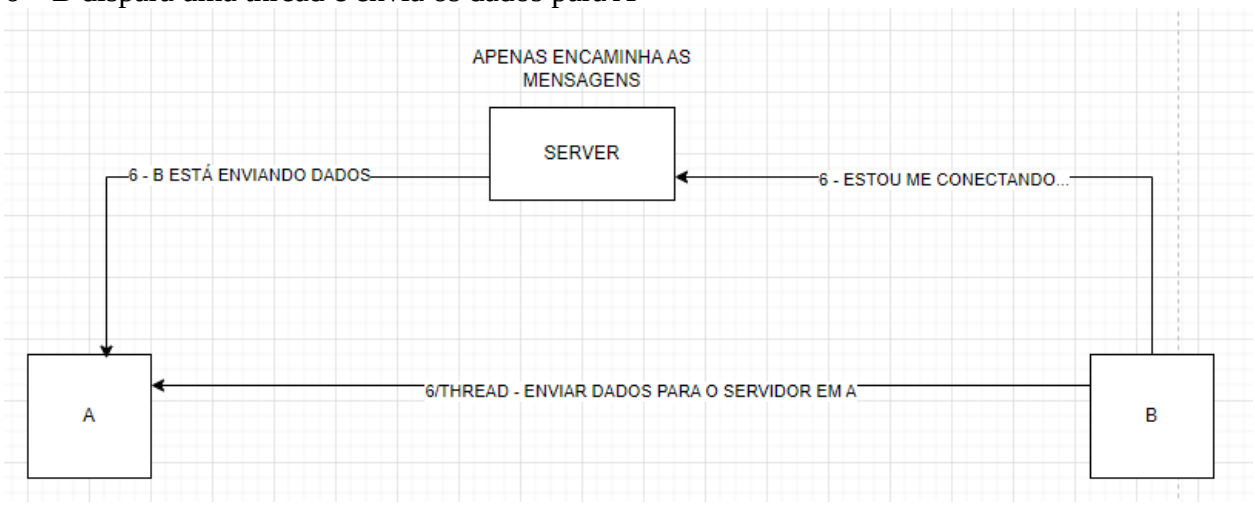
3 – A responde com o seu endereço
4 – B recebe o endereço, abre o servidor e espera por A e envia a confirmação que está pronto para receber os dados de A



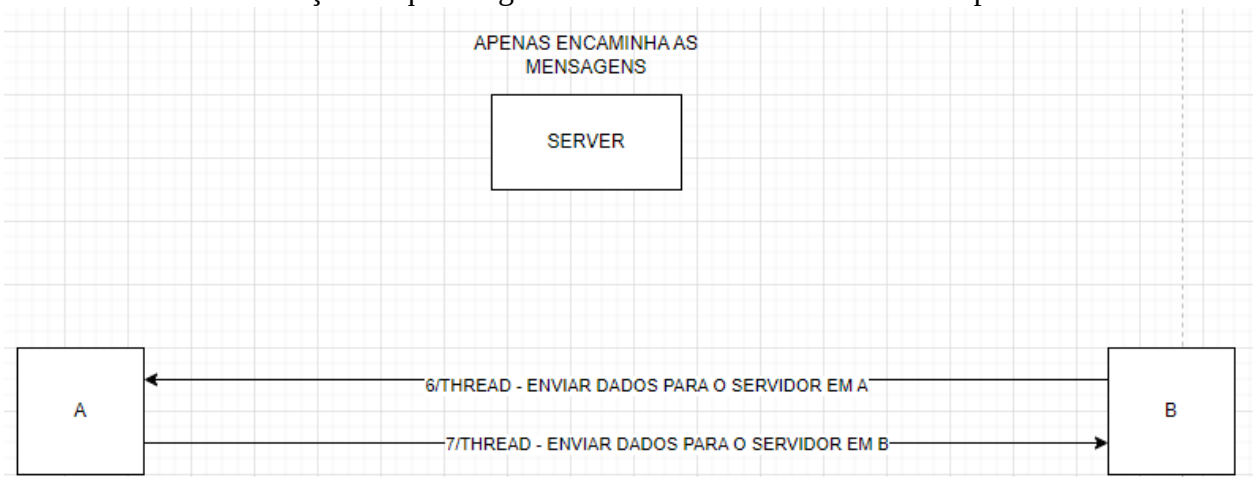
5 - A abre o servidor e envia a confirmação que está proto para receber os dados de B



6 – B envia uma confirmação para A indicando que irá enviar os dados
6 – B dispara uma thread e envia os dados para A



7 – A recebe a confirmação de que chegará dados e também envia os dados para B



Nessa operações um cliente fica esperando a mensagem de outro cliente. De acordo com a mensagem recebida a conexão da ligação prossegue até a ligação acontecer. Quando ocorre a ligação ela é feita diretamente entre os clientes através do (IP/PORTA). Nesse momento os dados não passam mais pelo servidor.
Para estabelecer uma conexão enquanto os cliente executam outra tarefa como o envio/o recebimento de ligação, foram usadas threads. Na ligação não foi necessário usar Async, pois a operação de transferência de dados não foi tão bloqueante como o menu.

```
3 usages   alangomes7
def control_call():
    """
    Blocks the program execution and wait to client message to send a signal to close the call.
    """
    global stop_call
    stop_call = False
    print("Type any key to stop the call...\n")
    while not stop_call:
        close_call = str(input(""))
        if close_call != "":
            stop_call = True
        continue
```

Para encerrar a ligação basta que um dos clientes digite qualquer coisa no prompt de comando para encerrar as threads de transferência de dados da ligação.

Para executar o programa e testar a ligação é necessário usar dois computadores diferentes. Não consegui testar usando apenas uma mesma máquina por causa da disponibilidade de recursos físicos (câmera, mic).

Na interface do server, tive muitos problemas com a interface congelando. Para resolver isso alterei o botão para após iniciar o servidor, ter apenas a opção de fechar o programa. Dessa forma o programa fecha e o servidor também.
Server interface: