

PROJETO DE REDES

O programa especificado abaixo deverá ser implementado utilizando-se a linguagem C++ ou a linguagem Python, no Windows ou no Linux. O trabalho será em trios e deverá ser enviado pelo SIGAA até as **23:59h do dia 08/05/2024**.

Implemente dois clientes (um utilizando socket UDP e outro utilizando socket RAW) de uma aplicação do tipo cliente/servidor que encaminha requisições para o servidor que está executando através dos protocolos UDP/IP no endereço IP **15.228.191.109** e porta **50000**. Cada cliente deve solicitar ao usuário a escolha de um dos tipos de requisição abaixo:

1. Data e hora atual;
2. Uma mensagem motivacional para o fim do semestre;
3. A quantidade de respostas emitidas pelo servidor até o momento.
4. Sair.

Uma vez que o usuário tenha feito a sua escolha, o cliente deve encaminhar uma requisição devidamente formatada para o servidor, de acordo com o formato de mensagem especificado abaixo. O servidor por sua vez emitirá uma resposta de volta para o cliente utilizando o mesmo formato de mensagem. Em seguida o cliente deverá exibir a resposta recebida pelo servidor de uma forma adequada para a legibilidade pelo usuário final. Por fim, o programa cliente deverá aguardar novas requisições do cliente até que o usuário selecione a opção “Sair”.

FORMATO DAS MENSAGENS DE REQUISIÇÃO/RESPOSTA

4 bits	4 bits	16 bits	8 bits	8 bits	8 bits	
req/res	tipo	identificador	tamanho da resposta	byte 1 da resposta	byte 2 da resposta...	...

- **req/res:** indicação para mensagem do tipo **requisição** (bits 0000) ou resposta (bits 0001);
- **tipo:** indicação do tipo de requisição ou resposta. Bits 0000 para solicitação de data, bits 0001 para solicitação de frase motivacional para o fim do semestre e bits 0010 para quantidade de respostas emitidas pelo servidor. O servidor ainda pode emitir uma resposta com o tipo 0011 para indicar que recebeu uma requisição inválida do cliente;
- **identificador:** número não negativo de 2 bytes determinado pelo cliente. O cliente deve sortear um número entre 1 e 65535 toda vez que for enviar uma nova requisição para o servidor. O identificador 0 é reservado para o servidor informar o recebimento de uma requisição inválida;
- **tamanho da resposta:** campo utilizado apenas em respostas geradas pelo servidor. Indica o tamanho da resposta propriamente ditas, em número de bytes (1 a 255). O tamanho 0 é reservado para quando o servidor envia uma resposta indicando o recebimento de uma requisição inválida;
- **bytes da resposta propriamente dita:** uma sequência de bytes contendo a resposta solicitada pelo usuário. Caso o servidor esteja informando o recebimento de uma requisição inválida, nenhum byte é encaminhado neste campo.

Abaixo ilustraremos alguns exemplos de requisições e de respostas com suas respectivas representações em hexadecimal.

Requisição: Tipo 0 (data e hora), identificador 14161

Byte 0	Byte 1	Byte 2
0x00	0x37	0x51

Resposta: Tipo 0 (data e hora), identificador 14161, tamanho 26, resposta propriamente dita “Fri Apr 26 02:28:39 2024\n”

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0x10	0x37	0x51	0x1A	‘F’	‘r’	‘i’	‘ ’	‘A’	‘p’	‘r’	‘ ’	‘2’	‘6’	‘ ’

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
‘0’	‘2’	‘:’	‘2’	‘8’	‘:’	‘3’	‘9’	‘ ’	‘2’	‘0’	‘2’	‘4’	‘\n’	‘\0’

Requisição: Tipo 1 (frase motivacional para o fim do semestre), identificador 30225

Byte 0	Byte 1	Byte 2
0x01	0x76	0x11

Resposta: Tipo 1 (frase motivacional), identificador 30225, tamanho 12, resposta propriamente dita “Seja forte!\0”

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0x11	0x76	0x11	0x0C	‘S’	‘e’	‘j’	‘a’	‘ ’	‘f’	‘o’	‘r’	‘t’	‘e’	‘!’	‘\0’

Requisição: Tipo 2 (número de respostas enviadas), identificador 589

Byte 0	Byte 1	Byte 2
0x02	0x02	0x4D

Resposta: Tipo 2 (número de respostas enviadas), identificador 589, tamanho 4, resposta propriamente dita 42 (número inteiro sem sinal de 4 bytes)

0	1	2	3	4	5	6	7
0x12	0x02	0x4D	0x04	0x00	0x00	0x00	0x2A

Uma vez que o cliente utilizando socket UDP tenha sido finalizado, a equipe deverá fazer uma nova versão do programa cliente, porém utilizando socket RAW. Nesse tipo de socket, o próprio programador deve estruturar os cabeçalhos do protocolo UDP (camada de transporte) e do protocolo IP (camada de rede). Para isso, cada equipe deverá criar uma função para anexar ao início de uma mensagem um cabeçalho UDP (formando um segmento), e outra função para anexar ao início da mensagem um cabeçalho IP (formando um datagrama).

Observações importantes:

- Os grupos não devem se preocupar em validar as entradas de dados. Assumam que o usuário sempre digitará valores válidos como entradas de dados;

- Cada grupo deverá tomar medidas para garantir que o código-fonte possua boa legibilidade (comentários são cruciais nesse sentido) e que o programa seja minimamente eficiente, ou seja, o programa não deverá realizar ações claramente desnecessárias para a solução do problema;
- O código implementado deve ser original, não sendo permitidas cópias de códigos inteiros ou trechos de códigos de outras fontes (incluindo inteligências artificiais generativas, como ChatGPT).

Cada cliente irá contribuir com 5 pontos na nota, ou seja, o cliente com socket UDP valerá 5 pontos, e o cliente com socket RAW valerá mais 5 pontos, totalizando uma nota máxima de 10 pontos.

--- Boa sorte! ---