



Conectividade em Sistemas Ciberfísicos

Lista de Exercícios I

Exercícios sobre a pilha TCP/IP

Exercício 1: Relacione corretamente as definições de LAN e WAN.

() Rede formada por computadores ligados através de um único ponto de acesso (AP) sem fio.

() Rede formada por computadores ligados em um mesmo switch ou em switches diferentes cascadeados.

() Rede formada por computadores ligados em switches diferentes conectados através de um roteador.

() Modelo de arquitetura de rede adotado pela Internet.

() A rede WiFi formada na sala Araça 06.

() Uma rede onde o endereço IP de todos os computadores tem o mesmo prefixo.

() Uma rede onde o endereço IP dos computadores tem prefixos diferentes.

1. LAN
2. WAN
3. Ambos
4. Nenhum dos dois

Exercício 2: Considerando a definição dos termos protocolo e camada de rede relacione as colunas.

() Define o formato do cabeçalho de um pacote, quais são seus campos e como eles são interpretados.

() Conjunto de regras e especificações que permite que programas desenvolvidos por fabricantes diferentes se comuniquem pela rede.

() Permite classificar protocolos que desempenham funções semelhantes.

() Permite classificar equipamentos de rede de acordo com o tipo de informação analisada para encaminhar os pacotes.

() Define os endereços físicos (MAC) e IP.

() Define como as tecnologias WiFi e Bluetooth funcionam.

1. Protocolo
2. Camada de Rede
3. Ambos
4. Nenhum dos dois

Exercício 3. Indique as afirmativas verdadeiras sobre o modelo de rede em camadas e os protocolos

- I. Protocolos são formas padronizadas de transmissão que definem como mensagens são formatadas e interpretadas.
- II. Uma transmissão feita pela rede pode utilizar vários protocolos simultaneamente. Cada protocolo insere seu próprio cabeçalho, com os campos que precisa para operar.
- III. O cabeçalho inserido por um protocolo e o campo de dados correspondente são denominados PDU (Protocolo Data Unit).
- IV. Protocolos que operam na mesma camada executam funções similares e não podem ser usados simultaneamente em uma mesma transmissão. Exemplo: TCP e UDP.
- V. Protocolos que operam em camadas diferentes executam funções complementares e podem ser usados simultaneamente em uma transmissão. Exemplo: HTTP, TCP, IP e Ethernet.
- VI. O PDU de um protocolo é inserido no campo de dados do PDU do protocolo da camada imediatamente inferior. Exemplo: TCP e IP.

Exercício 4. Considerando o modelo em camadas da arquitetura TCP/IP e o modelo OSI, relacione as colunas.

<input type="checkbox"/> Define como representar bits 0 e 1 em formato elétrico, ótico ou em meio sem fio.	1. Camada Física
<input type="checkbox"/> Define como ocorre a comunicação de computadores situados em redes locais diferentes.	2. Camada de Enlace
<input type="checkbox"/> Define como ocorre a comunicação de computadores no interior de uma mesma rede local.	3. Camada de Rede
<input type="checkbox"/> Permite que várias aplicações diferentes, num mesmo computador, se comuniquem através de uma única interface de rede.	4. Camada de Transporte
<input type="checkbox"/> Protocolo implementado na placa de rede.	5. Camada de Aplicação
<input type="checkbox"/> Protocolo implementado no sistema operacional.	6. Alternativas 4 e 5.
<input type="checkbox"/> Protocolo que permite que aplicações do tipo cliente-servidor, como o HTTP, desenvolvidas por fabricantes diferentes, se comuniquem pela rede.	7. Alternativas 1 e 2.
<input type="checkbox"/> Define os endereços físicos do tipo MAC	8. Nenhuma das anteriores.
<input type="checkbox"/> Define os endereços lógicos com identificador de rede, como o IP	
<input type="checkbox"/> Define as portas para endereçar processos como o TCP e UDP	

Exercício 5: Considerando as características do TCP e do UDP relacione as colunas.

- () Pode enviar mensagens em unicast
- () Pode enviar mensagens em broadcast e multicast
- () O S.O. armazena os pacotes recebidos até que a aplicação faça a leitura.
- () A aplicação percebe um fluxo contínuo de bytes, uma vez que não precisa ler um pacote inteiro de cada vez.
- () A taxa de transmissão é reduzida em caso de perda de pacotes.
- () A taxa de recepção é reduzida em caso de perda de pacotes.
- () Os dados recebidos pelo S.O. são redirecionados para aplicações específicas usando endereçamento por portas (números inteiros de 16 bits).

1. TCP
2. UDP
3. Ambos
4. Nenhum dos dois

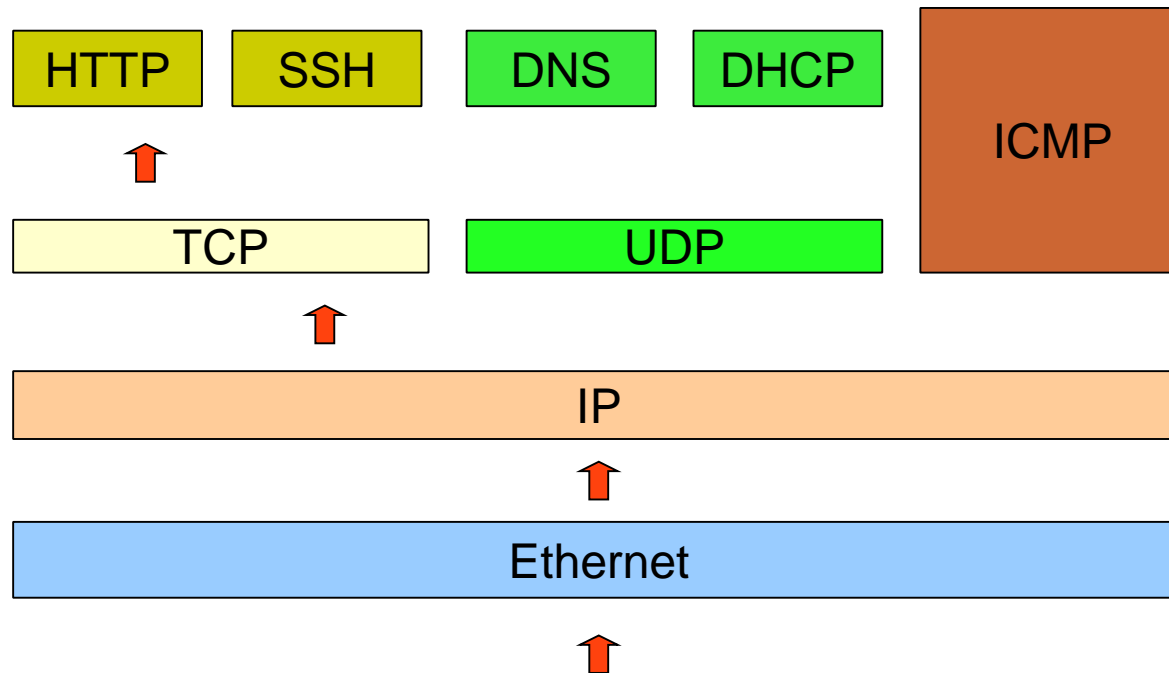
Exercício 6 Considerando as características do TCP e do UDP relacione as colunas.

- | | |
|---|--------------------|
| <input type="checkbox"/> Transferir um grande volume de dados através da Internet, sem que a aplicação precise tratar a perda de mensagens. | 1. Apenas TCP |
| <input type="checkbox"/> Coletar dados de sensores que utilizam rádios de baixa potência e tem grande perda de pacotes. | 2. Melhor TCP |
| <input type="checkbox"/> Coletar dados de sensores que utilizam um meio de comunicação confiável com poucas perdas de pacotes. | 3. Apenas UDP |
| <input type="checkbox"/> Receber informações em tempo real, onde pacotes perdidos não podem travar o recebimento de pacotes subsequentes. | 4. Melhor UDP |
| <input type="checkbox"/> Descobrir serviços e dispositivos em uma rede local utilizando multicast ou broadcast. | 5. Indiferente |
| <input type="checkbox"/> Descobrir serviços e dispositivos na Internet utilizando multicast ou broadcast. | 6. Nenhum dos dois |
| <input type="checkbox"/> Transmitir um video em tempo real, na forma de stream para múltiplos usuários na Internet. | |
| <input type="checkbox"/> Transmitir um video em tempo real, na forma de stream para múltiplos usuários em uma rede Local. | |
| <input type="checkbox"/> Permitir a comunicação entre aplicativos que necessitam trocar poucos pacotes entre si. | |

Exercício 7: Indique as afirmativas verdadeiras sobre o funcionamento do TCP e o UDP.

- I. O protocolo **TCP** transmite dados na forma de um **fluxo contínuo** de bytes. Isto significa que o processo de “empacotamento” e “desempacotamento” de bytes é feito pelo sistema operacional, de forma transparente para a aplicação.
- II. O protocolo **UDP** não é **orientado a conexão**. Isto significa que nenhum pacote de controle é trocado entre o cliente e o servidor, apenas pacotes de dados são efetivamente transmitidos.
- III. O TCP é um **protocolo confiável**. Isto significa que quando um pacote TCP transmitido é perdido pela rede, o receptor envia um aviso ao transmissor para que este pacote seja re-enviado.
- IV. No modo de transmissão **multicast** confiável, usando TCP, basta que um dos receptores informe ao transmissor que o pacote foi perdido, para que ele seja re-enviado para todos os receptores.
- V. Em uma comunicação TCP, a **aplicação cliente** precisa ser sempre **iniciada primeiro**, em um número de porta aleatória. O servidor utiliza um número de porta fixo para conectar-se a porta do cliente.

Desenho auxiliar para o Exercício 8



Quadro enviado para um servidor HTTP:

MAC Dest	MAC Orig	Proto =IP	IP Orig	IP Dest	Proto =TCP	Porta Orig>1023	Porta Dest=80	HTTP	DADOS
----------	----------	-----------	---------	---------	------------	-----------------	---------------	------	-------

Exercício 8: Indique as afirmativas verdadeiras sobre o endereçamento da pilha TCP/IP:

- I. O protocolo **IP** inclui informações de endereçamento que indicam que um dado pacote deve ser processado pelo **protocolo** TCP ou UDP de um dado computador.
- II. Os protocolos **TCP** ou **UDP** incluem informações de endereçamento que indicam que um pacote deve ser processado por um determinado **processo** (programa) sendo executado pelo sistema operacional de um computador
- III. Os endereços usados pelo TCP e UDP são denominados **portas**, e correspondem a números inteiros de **8 bits**, cujo valor pode variar entre 0 e 65535.
- IV. Todas as mensagens enviadas utilizando o protocolo **IP**, **incluem** ou o protocolo **TCP** ou o **UDP**, pois sem esses protocolos seria impossível endereçar um processo específico rodando em um computador.
- V. Quando uma mensagem em modo **broadcast** é enviada utilizando protocolo UDP, ela é recebida simultaneamente por todas as aplicações em todos os computadores de uma rede local, **independente da porta UDP** ao qual a aplicação está vinculada.

Exercício 9: Indique qual mecanismo do TCP desempenha cada uma das funções relacionadas abaixo.

- () Controla a quantidade de dados que o transmissor pode enviar ao receptor sem confirmação.
- () Limita a velocidade de transmissão em função da disponibilidade de buffer no sistema operacional do receptor.
- () Limita a velocidade de transmissão para evitar congestionamento da rede.
- () Reduz a quantidade de dados que pode ser transmitida sem confirmação quando um pacote não chega ao seu destino.
- () Rejeita o pedido de uma nova conexão TCP caso não haja mais banda disponível.
- () Mantém a taxa de transmissão constante ao longo de toda a conexão TCP.

1. Controle de Fluxo
2. Controle de Congestionamento
3. Ambos os mecanismos
4. Nenhum dos anteriores

Exercício 10. Numere a ordem dos pacotes e deixe em branco os pacotes que não corresponderem a uma comunicação TCP. Suponha que a conexão é encerrada pelo cliente.

1. O cliente envia um pacote com SYN setado
2. O cliente envia um pacote com SYN + ACK setado
3. O cliente envia um pacote com ACK setado
4. O cliente envia um pacote com FIN + ACK setado
5. O servidor envia um pacote com SYN setado
6. O servidor envia um pacote com SYN + ACK setado
7. O servidor envia um pacote com ACK setado
8. O servidor envia um pacote com FIN + ACK setado

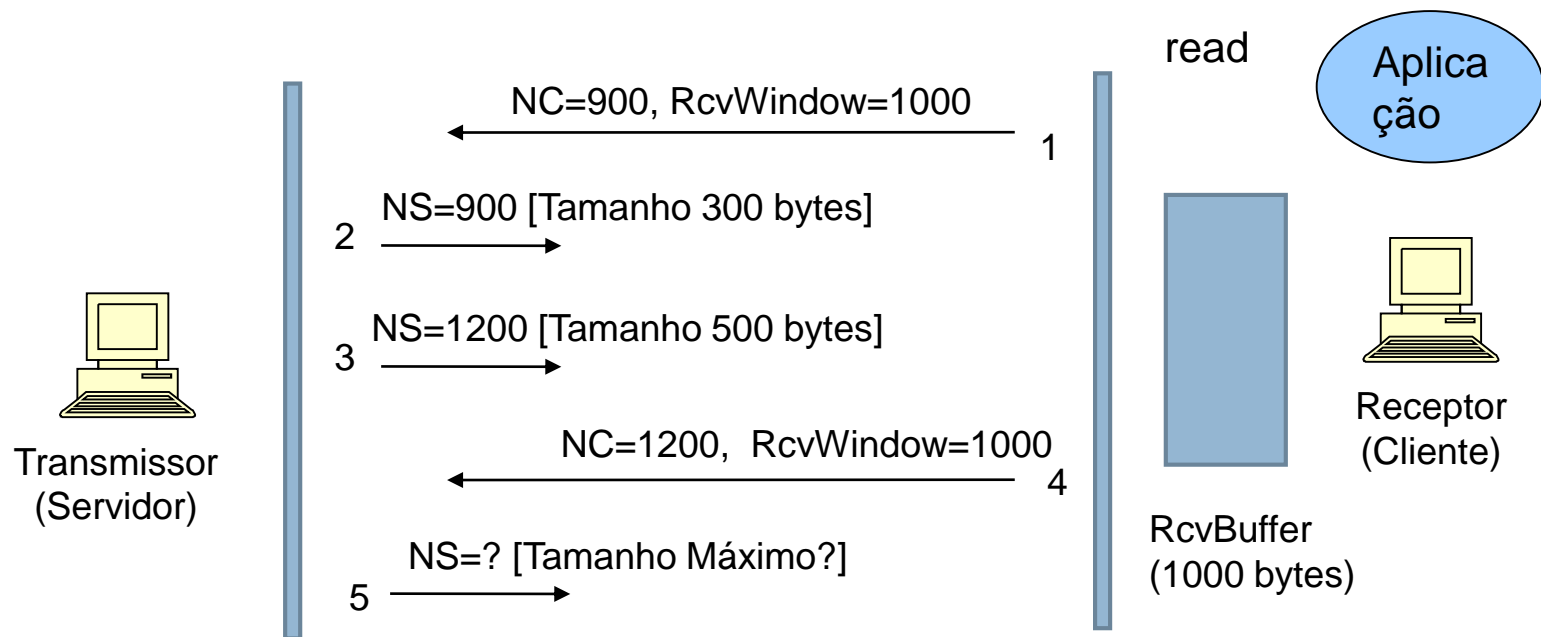
Início da conexão:

Transmissão de dados:

Fim da conexão:

Cenário B. Considere o seguinte cenário de transmissão de um servidor para um cliente.

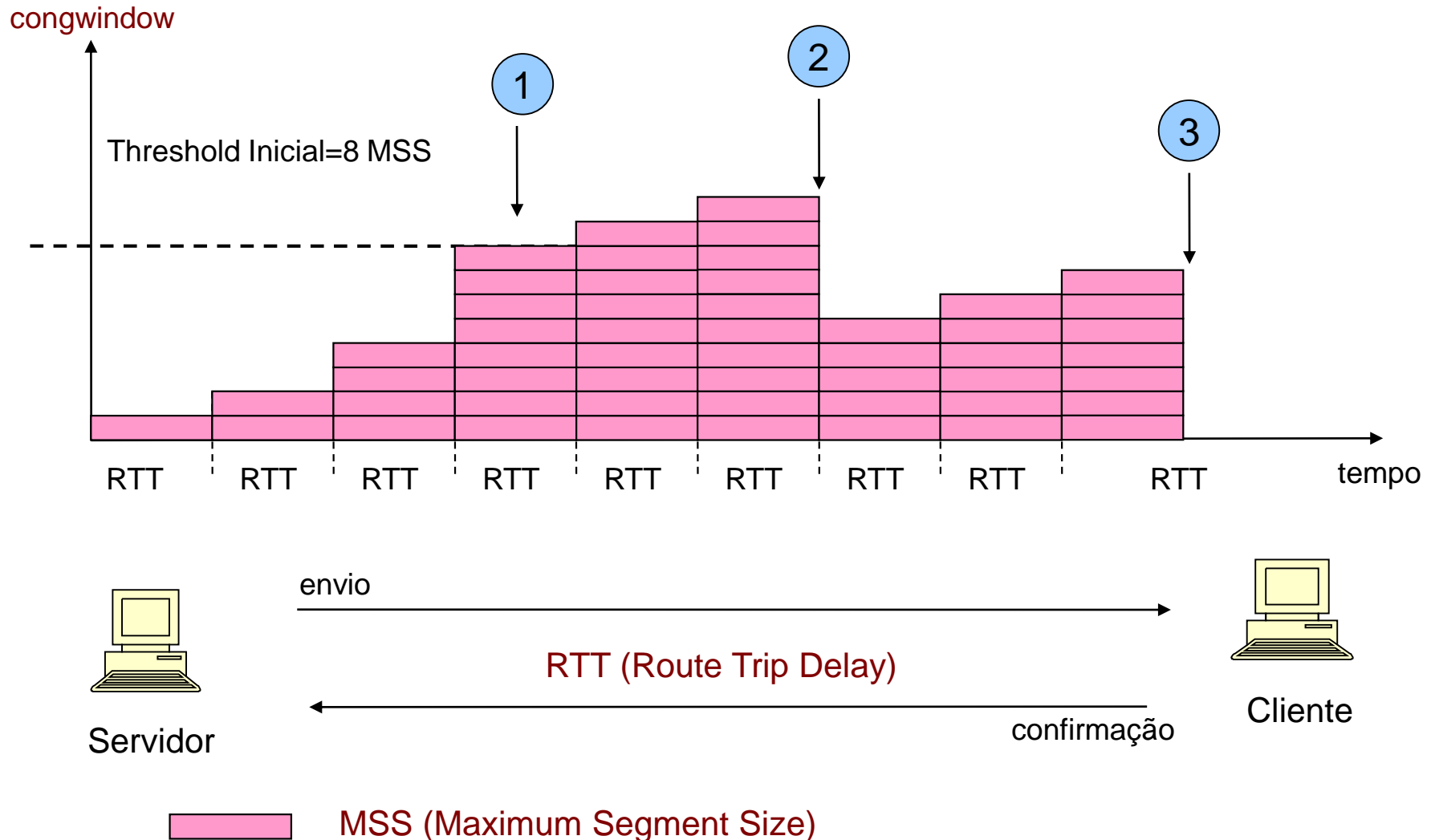
- ❑ **RcvBuffer**: Buffer de recepção inicial do receptor (cliente)
- ❑ **LastByteSent**: Número de sequência do último byte enviado (variável do transmissor)
- ❑ **LastByteRcvd**: Número de sequência do último byte recebido (variável do receptor)
- ❑ **LastByteAcked**: Número de sequência do último byte confirmado (variável do transmissor)
- ❑ **RcvWindow**: Janela de recepção informada através do protocolo TCP
- ❑ **NS** e **NC** = Números de sequência e confirmação do cabeçalho TCP



Exercício 11. Considerando que não houve perda de pacotes, indique as afirmativas verdadeiras em relação ao cenário anterior.

- I. O campo de janela de recepção (**RcvWindow**) está presente no cabeçalho do TCP e é usado no mecanismo denominado controle de Fluxo. Seu objetivo é evitar que o transmissor envie mais dados do que o receptor pode processar.
- II. O número de sequência do último byte enviado (**LastByteSend**) é informado no campo número de sequência do cabeçalho TCP (**NS**), e indica o último byte que está sendo transmitido nesse pacote.
- III. O valor indicado para **RcvWindow** no passo 4 está errado e não pode ser 1000. Como o servidor enviou **800 bytes** e o cliente já leu **300 bytes**, o valor correto deveria ser **500 bytes**.
- IV. O valor indicado para **RcvWindow** pode estar correto. Como a transmissão dos bytes do servidor para o cliente não é instantânea (isto é **LastByteSend** \geq **LastByteRcvd**), pode ser que os últimos 500 bytes enviados pelo servidor ainda não chegaram no cliente.
- V. No passo 5, os valores possíveis para o número de sequência e o tamanho máximo da mensagem são respectivamente, **NS=1700** e **Tamanho= 500**.

Cenário C: Considere um cenário no qual um cliente está efetuando o download de um grande arquivo de um servidor Remoto. Suponha que a versão do TCP é RENO.



Exercício 12. Indique as afirmativas verdadeiras em relação ao cenário anterior.

- I. No **RENO**, a conexão começa em uma **partida lenta**, onde a quantidade de bytes que pode ser transmitida sem confirmação cresce exponencialmente a cada RTT, se todos os bytes transmitidos forem confirmados.
- II. Supondo que o tempo médio de confirmação de segmentos $RTT=1s$ e que o tamanho máximo dos segmentos é de $MSS=1460$ bytes, a taxa máxima de transmissão no **instante 1** será de 93,44 Kbits/s.
- III. O **instante 2** indica que não houve confirmação completa dos últimos segmentos transmitidos. Nesse caso, a velocidade de transmissão é reduzida a metade, e a conexão vai para fase de **controle de congestionamento**, onde a taxa cresce linearmente se não houverem mais perdas.
- IV. Mesmo sem perdas, uma conexão TCP vai para fase de **controle de congestionamento** após atingir o **threshold**. Após a falha indicada no **instante 2**, o valor do **threshold** é reduzido para 5 MSS.
- V. Se durante a transmissão a rede ficar mais lenta devido ao congestionamento e o valor do **RTT** crescer para **2 segundos**, mas não houverem perdas, **não haverá** impacto na taxa de transmissão.