

NOME: _____

- MANTER DESLIGADOS E GUARDADOS CELULARES, COMPUTADORES, CALCULADORAS, ETC.
- A COMPREENSÃO DAS QUESTÕES FAZ PARTE DA AVALIAÇÃO!!!

1. [Máx. = 1,5 ponto] Assumindo uma topologia **em anel** com sete (7) roteadores (i.e., **A-B-C-D-E-F-G-A**), comutação de pacotes (i.e., armazena-e-reenvia), roteamento pelo caminho mais curto (em número de saltos), atrasos em fila e de processamento desprezíveis, enlaces *full duplex e simétricos* com capacidade nominal de 500 Kbps (i.e., 500 Kbps em cada sentido) e atraso de propagação por enlace de 10 ms, responda (**assuma 1Kb = 1000 bits**): Qual o tempo total transcorrido do início da transmissão até a recepção completa de um pacote de tamanho total igual a 2000 Bytes enviado do roteador **C** para o roteador **G**. **Apresente o desenvolvimento do cálculo.**

2. [Máx. = 1,0 ponto] *Network Kid (NK)* afirma que uma solução prática para **eliminar o congestionamento** na Internet seria reduzir à metade o tamanho máximo dos pacotes e dobrar o tamanho das filas nos roteadores. *NK* está certo? **Explique.**

3. [Máx. = 1,5 ponto] *Network Kid (NK)* fez a seguinte afirmação: “quando não existe perda de pacotes devido a congestionamento na rede, não há necessidade de se realizar controle de fluxo”. *NK* está correto? **Justifique.**

4. [Máx. = 1,5 ponto] *Network Kid (NK)* tem como tarefa implementar a aplicação HTTP sobre o protocolo UDP. Considerando que o HTTP originalmente executa somente sobre TCP, há uma série de implicações resultantes dessa alteração. No entanto, a nova versão do HTTP será aplicada somente em uma rede com probabilidade de perda de pacotes devido a congestionamento, p_{cong} , igual a 10^{-9} . Neste caso, *NK* decidiu não implementar a entrega confiável em nível de aplicação porque julgou que as perdas são insignificantes. A decisão de *NK* é acertada ou não? **Justifique.**

5. [Máx. = 1,0 ponto] Em um determinado momento, observa-se que uma transmissão via TCP está fluindo a uma taxa aproximada de **640 Kbps**. Nesse mesmo momento, o **RTT** da conexão é, aproximadamente, **100 ms**. Assumindo que os segmentos tem **1000 Bytes** (i.e., **MSS = 1000 Bytes**), calcule qual o valor aproximado para o tamanho da janela do transmissor (em número de segmentos) nesse cenário. **Apresente, de forma clara, todo o desenvolvimento do cálculo.**

6. [Máx. = 1,5 ponto] Uma **aplicação** numera seus pacotes no intervalo **[0..2³²-1]**. *NK* implementou um protocolo de transporte utilizando repetição seletiva para transmissão confiável dos pacotes. Na sua implementação, a janela de transmissão é fixa e tem tamanho **W**. Os **segmentos de transporte**, por sua vez, são numerados conforme a seguinte equação: **$n \text{ MOD } 3W$** (onde **n** é o número do pacote segundo a camada de aplicação e **MOD** é a função resto). A solução de *NK* está correta? **Explique.**

7. [Máx. = 2,0 pontos] Assuma o protocolo TCP com retransmissão rápida e *Threshold* inicial de **12** segmentos. Mostre a evolução da janela de congestionamento em função da rodada de transmissão (*i.e.*, para cada rodada apresente o valor do tamanho da janela, utilizando-se da **tabela abaixo** e **ASSUMINDO JANELA=1 PARA RODADA=1**) considerando os seguintes eventos:

- Logo após a quinta rodada, a fonte assume a perda de segmento por um esgotamento de temporização (*timeout*);
- Logo após a décima terceira rodada, a fonte assume a perda de segmento devido a recepção de três confirmações duplicadas;
- Após a décima sexta rodada a conexão TCP é encerrada.

RODADA	JANELA	THRESHOLD
1	1	12
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		