

# Gabrito!

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo  
Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle

Prova P2 de PTC3450 - Redes de Comunicação  
1o sem. 2017

Nome: \_\_\_\_\_ NUSP: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Instruções:**

1. A prova terá duração de 1h40min.
2. Use a folha de cada questão (frente e verso) para resolvê-la.
3. A prova pode ser feita a lápis.
4. É proibida consulta a qualquer material estranho à prova.
5. A interpretação dos enunciados é parte integrante da avaliação.

- 1) (2,0 pontos) [Kurose and Ross, 2017, p. 200] Considere que Alice, um novo *peer*, junta-se ao BitTorrent sem possuir nenhum pedaço (*chunk*) de um arquivo. Sem possuir *chunks* ela não se tornará um dos quatro maiores *uploaders* de nenhum outro usuário já que ela não tem nada para subir. Como então Alice consegue seu primeiro *chunk*?

No BitTorrent, um "peer" escolhe um "peer" aleatoriamente e o descongela otimisticamente por um curto período de tempo. Assim, Alice será descongelada otimisticamente eventualmente por um de seus vizinhos, e durante um tempo receberá "chunks" dele.

2) (2,0 pontos) O que é DASH? Explique seu funcionamento e sua utilidade.

No DASH (Dynamic, Adaptive Streaming over HTTP) o servidor divide o arquivo de vídeo em múltiplos pedaços e cada um é codificado em diferentes taxas. Ao acessar o vídeo, o cliente recebe um arquivo manifesto com o URL para os diversos pedaços. Periodicamente, o cliente mede a capacidade de conexão servidor-cliente, consulta o manifesto e escolhe a codificação mais adequada dada a atual capacidade. Dessa forma, o servidor de streaming de vídeo consegue atender clientes bastante heterogêneos.

3) (2,0 pontos) [Kurose and Ross, 2017, p. 317] Suponha que o Cliente A requer uma página web de um servidor S usando HTTP. O socket em A associado a esse pedido é o 33000.

- Quais os números de porta fonte e destino dos segmentos enviados de A para S?
- Quais os números de porta fonte e destino dos segmentos enviados de S para A?
- O Cliente A pode contatar o Servidor S usando UDP como protocolo de transporte?
- O Cliente A pode requerer múltiplos arquivos numa única conexão TCP?

a) Porta Fonte: 33000  
Porta Destino: 80

b) Porta Fonte: 80  
Porta destino: 33000

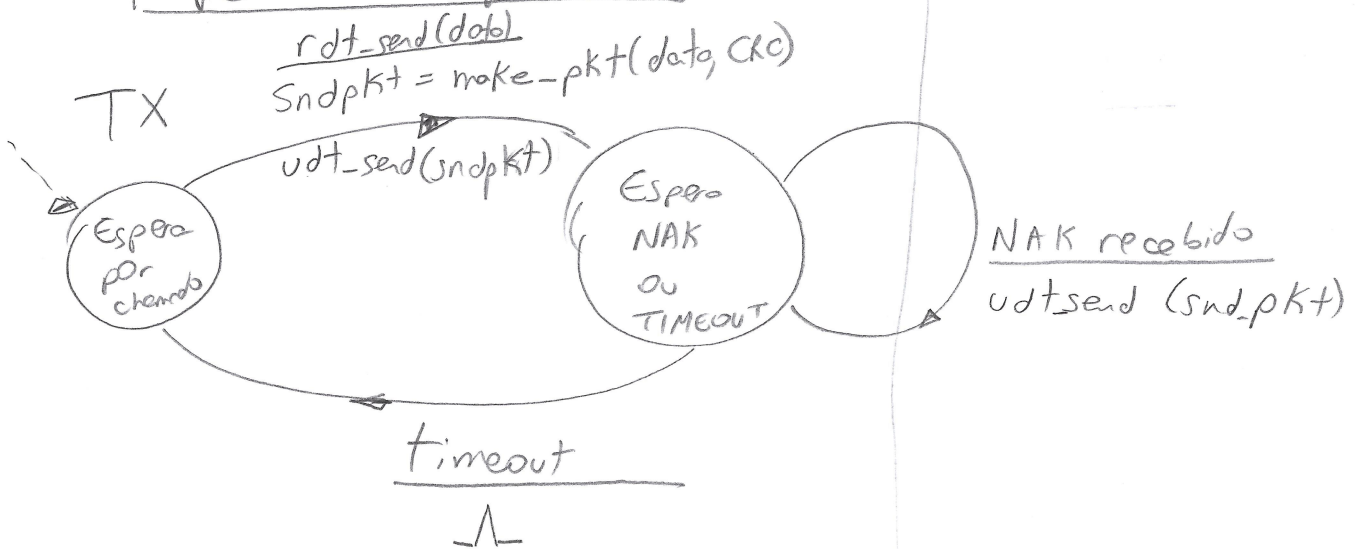
c) Não. HTTP usa TCP

d) Sim. Conexão persistente

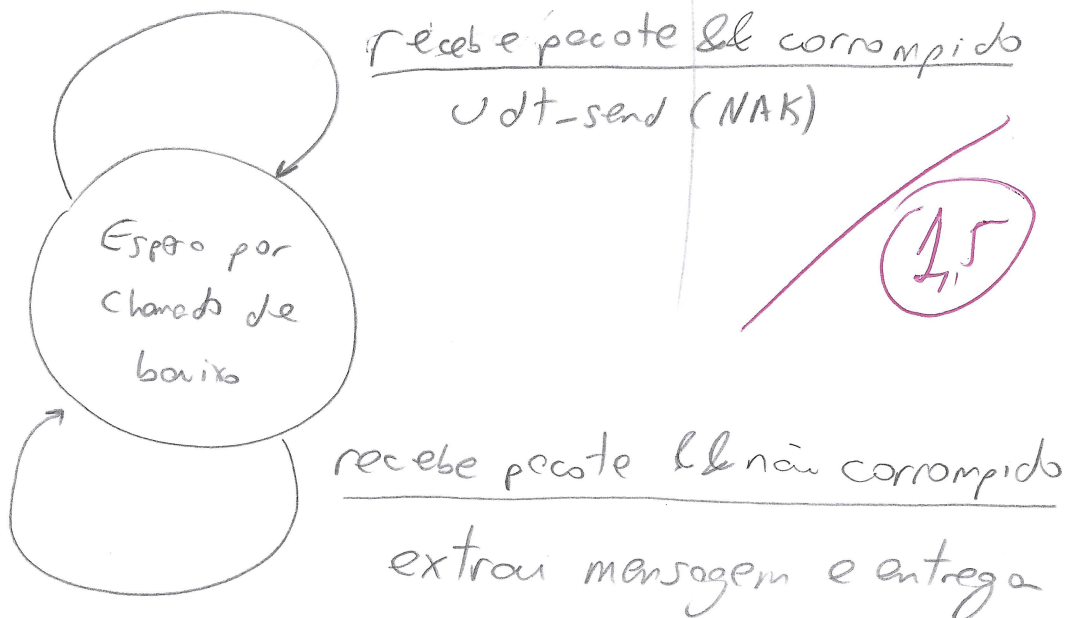
4) (2,0 pontos) [Kurose and Ross, 2017] Projete um protocolo de transferência de dados *stop-and-wait* que provê verificação de erro e retransmissões mas usa apenas *negative acknowledgements* (NAKs). Assuma que o canal pode causar erros em bit mas os pacotes não se perdem. Para simplificar, considere também que os NAKs nunca são corrompidos ou perdidos.

Detalhe precisamente como funcionaria o seu protocolo, de forma similar aos protocolos rdt discutidos em aula. O seu protocolo funcionaria em um canal em que pode ocorrer perdas de pacotes?

Possível resposta:



RX



Não funcionaria se perder pacotes.



- 5) (2,0 pontos) [Stallings, 2009] Uma dificuldade no estimador TCP para o RTT (EstimatedRTT) é a escolha de um valor inicial. Na ausência de qualquer conhecimento particular sobre as condições da rede, a abordagem típica é tomar um valor arbitrário, como 3 segundos, e esperar que ele convirja rapidamente para um valor adequado. Se o valor escolhido for muito pequeno, o TCP vai realizar retransmissões desnecessárias. Se for muito grande, o TCP esperará um tempo muito longo antes de retransmitir se o primeiro segmento se perder. Também, a convergência pode ser lenta, como esse problema indica.

Lembre-se que o EstimatedRTT é calculado por

$$\text{EstimatedRTT}(t) = (1 - \alpha)\text{EstimatedRTT}(t - 1) + \alpha\text{SampleRTT}(t)$$

- a) Seja  $\alpha = 0,15$ ,  $\text{EstimatedRTT}(0) = 3$  segundos e assumamos que todos os RTTs medidos (SampleRTT) valem 1 segundo e não há perdas de pacotes. Qual o valor de  $\text{EstimatedRTT}(19)$ ?
- b) Agora seja  $\text{EstimatedRTT}(0) = 1$  segundo e assumamos que todos os RTTs medidos sejam de 3 segundos e não haja perda de pacotes. Qual o valor de  $\text{EstimatedRTT}(19)$ ?

Você deve obter resultados numéricos. Não deixe nenhuma conta indicada na resposta. Use  $(0.85)^{19} \approx 0.05$ .

a)  $R_0 = \text{EstimatedRTT}(0)$   
 $S = \text{SampleRTT constante}$   
 $R_i = \text{EstimatedRTT}(i)$

$$R_1 = (1 - \alpha)R_0 + \alpha S \quad (1,0)$$

$$R_2 = (1 - \alpha) [(1 - \alpha)R_0 + \alpha S] + \alpha S$$

$$= R_0(1 - \alpha)^2 + \alpha S(1 - \alpha) + \alpha S$$

$$R_3 = R_0(1 - \alpha)^3 + \alpha S(1 - \alpha)^2 + \alpha S(1 - \alpha) + \alpha S$$

⋮

## Referências

Kurose, J. and Ross, K. (2017). *Computer Networking: A Top-Down Approach*. PEARSON EDUC.

Stallings, W. (2009). *Data and Computer Communications*. William Stallings books on computer and data communications technology. Pearson/Prentice Hall.

$$R_n = R_0(1 - \alpha)^n + \alpha S(1 - \alpha)^{n-1} + \alpha S(1 - \alpha)^{n-2} + \dots + \alpha S$$

$$= R_0(1 - \alpha)^n + \alpha S \left[ \frac{1 - (1 - \alpha)^n}{1 - (1 - \alpha)} \right]$$

(9,5)

$$\Rightarrow R_n = R_0(1 - \alpha)^n + S - S(1 - \alpha)^n$$

$$= (R_0 - S)(1 - \alpha)^n + S$$

$$R_{19} = (3 - 1)(1 - 0,15)^{19} + 1$$

$\approx 1,12$

(0,2)

$$b) R_{19} = (1 - 3)(1 - 0,15)^{19} + 3 \approx 2,32$$

(0,3)