



Gabrito!

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

Teste 4 de PTC2550 - Redes de Comunicação de Dados e Transporte
Multimídia - 1o semestre 2017

Nome: _____ NUSP: _____

Assinatura: _____

- 1) Suponha que Beatriz esteja assistindo a um desenho no Netflix com uma taxa de 2 Mbps, David esteja vendo fotos em seu Facebook, olhando uma foto de 125 kbytes a cada 25 s e Carol esteja ouvindo música no Google Play, comprimida a uma taxa de 200 kbps. Em 10 minutos quantos bytes cada um baixou? Comente seu resultado.

Beatriz:

$$D \approx 2 \cdot 10^6 \cdot 10 \cdot 60 = 1,2 \cdot 10^9 \text{ bits} \\ \approx 150 \text{ MB}$$

David:

$$D = 125 \cdot 10^3 \cdot 8 \times \frac{10 \cdot 60}{25} \approx 24 \cdot 10^7 \text{ bits} \\ = 3 \text{ MB}$$

Carol

$$D = 200 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 60 = 1,2 \cdot 10^8 \text{ bits} \\ = 15 \text{ MB}$$

Vídeo exige maior quantidade de dados.

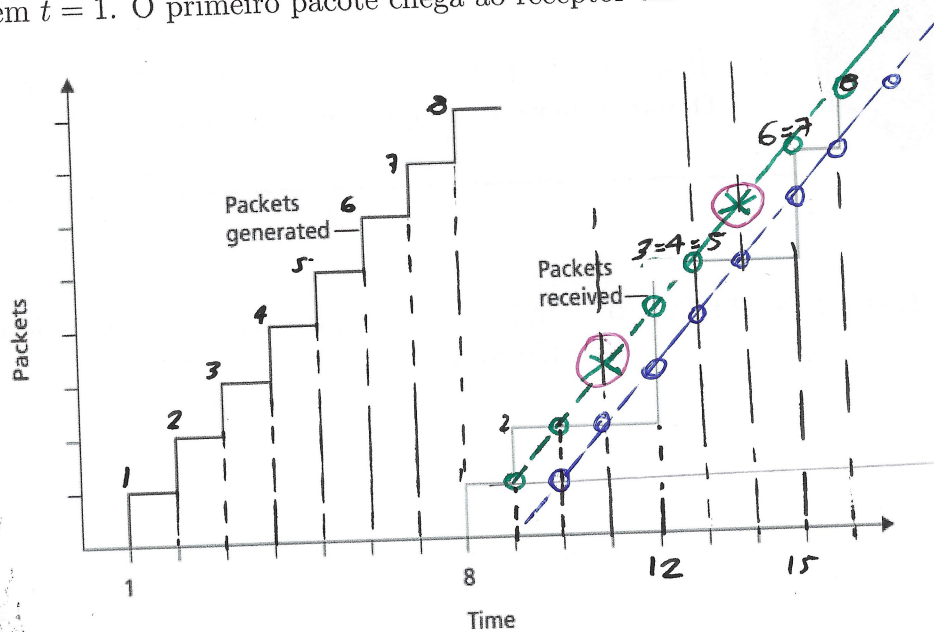
- 2) Cite e explique dois esquemas para cancelar efeito da perda de pacotes usados em aplicativos VoIP.

→ Uso de FEC: redundância de forma a permitir reprodução de "baixa qualidade" de trecho perdido.

→ Entrelaçamento:

Blocos de áudio divididos em unidades menores (Sms) e embaralhados de modo que perda em rajada seja pouco perceptível.

- 3) Considere a figura a seguir. Um transmissor começa a mandar áudio em pacotes periodicamente em $t = 1$. O primeiro pacote chega ao receptor em $t = 8$.



- (a) Quais são os atrasos (do transmissor para o receptor, ignorando os atrasos de reprodução) dos pacotes 1 ao 8? Note que cada segmento horizontal ou vertical da figura tem 1, 2 ou 3 unidades de tempo.

$$\textcircled{1} - 8 - 1 = 7$$

$$\textcircled{5} - 12 - 5 = 7$$

$$\textcircled{2} - 9 - 2 = 7$$

$$\textcircled{6} - 15 - 6 = 9$$

$$\textcircled{3} - 12 - 3 = 9$$

$$\textcircled{7} - 15 - 7 = 8$$

$$\textcircled{4} - 12 - 4 = 8$$

$$\textcircled{8} - 16 - 8 = 8$$

- (b) Se a reprodução do áudio começa em $t = 9$, quais dos primeiros oito pacotes enviados não chegarão a tempo para reprodução?

Começando em $t = 9$ + atraso = $9 - 1 = 8$.

Pacotes que chegam com mais de 8 s de atraso não são recebidos a tempo → $\textcircled{3}$ e $\textcircled{6}$ 15

- (c) Qual o mínimo atraso de reprodução no receptor que tem como resultado todos os primeiros oito pacotes chegando em tempo para sua reprodução?

O atraso deve ser de no mínimo $\textcircled{9}$. Assim, todos os pacotes chegam a tempo. Reprodução iniciando-se em $t = 10$ (linha azul)