

ATENÇÃO: Na disciplina, ao longo do semestre, teremos cinco Estudos Teóricos. O objetivo é estimular o acompanhamento, a fixação e a discussão dos conteúdos. Sua entrega será feita por um único arquivo PDF, depositado no espaço da disciplina no Moodle, até o final do dia marcado. O conjunto dos Estudos Teóricos no semestre vale 10 pontos no total. Para a pontuação de cada estudo serão considerados: organização adequada do texto do estudo, com identificação do(s) aluno(s), número do estudo (p.ex., "Estudo Teórico 1"), data, questões do estudo apresentadas na sequência (questão 1, questão 2, ...), com o enunciado de cada questão seguido da resposta da mesma, com identificação das fontes consultadas (OBRIGATÓRIA). Será também observado o esforço visível em resolver cada questão dada. Falha em cumprir quaisquer desses quesitos implicará em redução da pontuação atribuída ao estudo entregue.

OBS.1: Para os estudantes de Pós, cada Estudo Teórico será um trabalho individual.

OBS.2: Para os estudantes de Graduação, cada Estudo Teórico será um trabalho em grupo. Ao ser concluído, um dos membros do grupos deverá depositar o mesmo no espaço da disciplina no Moodle.

Como são 8 matriculados e frequentes na disciplina, teremos TRÊS grupos, cada grupo formado por exatamente três membros, exceto um que será uma dupla. Quaisquer problemas que surgirem (ausência contínua ou desistência da disciplina por um dos membros, ou alunos que não consigam se vincular a um grupo) deverão ser tratados diretamente com o professor (em e-mail para lerrico@ufmg.br).

QUESTÃO 1:

Calcule a latência (entendida como o tempo decorrido entre o momento do primeiro bit enviado até o momento do último bit recebido) e a vazão (volume de bits transmitidos dividido pela latência) para cada um dos cenários abaixo:

a) Uma rede local Ethernet cabeada de 100 Mbps com um único switch do tipo "store-and-forward" (que recebe totalmente o pacote antes de começar a retransmitir o mesmo) e usando um pacote de tamanho total de 12000 bits. Suponha que cada enlace (o da estação A para o switch e o do switch para a estação B) introduza um atraso de propagação de 10 microsegundos e que o switch seja capaz de começar a retransmitir o pacote logo após o mesmo terminar de ser recebido.

b) Idem ao cenário (a), porém com três switches em série.

c) Idem ao cenário (a), porém com um switch do tipo "cut-through", que é capaz de começar a retransmitir o pacote logo após os primeiros 200 bits do mesmo terem sido recebidos.

QUESTÃO 2:

Em redes de comutação de pacotes, o cabeçalho (e em rede locais, também a cauda, parte final do pacote que carrega a detecção de erro) constitui o "overhead" do

pacote, ou seja, aquilo que tem que ser acrescentado aos dados para que os mesmos possam trafegar pela estrutura da rede e chegar ao seu destino. No bloco de slides "Arquiteturas de Redes de Comunicação", observe a figura do slide "Encapsulamento na Arquitetura TCP/IP". Pesquise e responda:

- a) Qual é o tamanho em bytes do overhead do pacote TCP ("TCP segment")?
- b) Qual é o tamanho em bytes do overhead do pacote IP ("IP datagram")?
- c) Qual é o tamanho em bytes do overhead do pacote Ethernet ("Ethernet MAC frame")?
- d) Qual é o tamanho máximo em bytes do campo de dados do pacote Ethernet ("Ethernet MAC frame")?
- e) Supondo que a aplicação de origem produza um bloco de 1 kByte de dados, a ser enviado à aplicação de destino, e considerando os overheads acima, o pacote IP resultante caberá no campo de dados do pacote Ethernet? Detalhe os cálculos.
- f) Se a rede Ethernet estiver operando a 100 Mbps, qual será o tempo total gasto para a placa de rede converter todos os bits do pacote ("Ethernet MAC frame") em forma de onda no cabo? Detalhe os cálculos.
- g) Considerando o bloco de 1 kByte de dados, qual é o volume total de bytes de overhead acrescentado ao mesmo pelo conjunto de todos os protocolos envolvidos na comunicação em rede deste cenário?