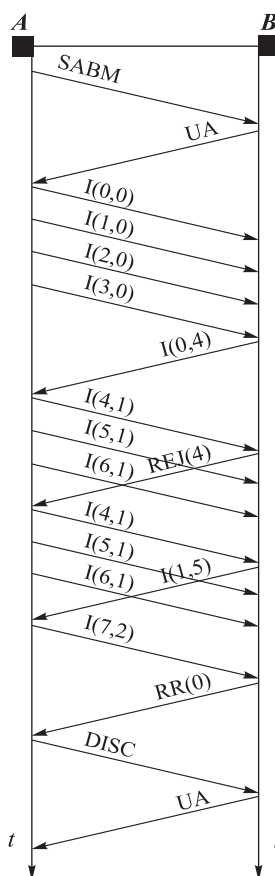


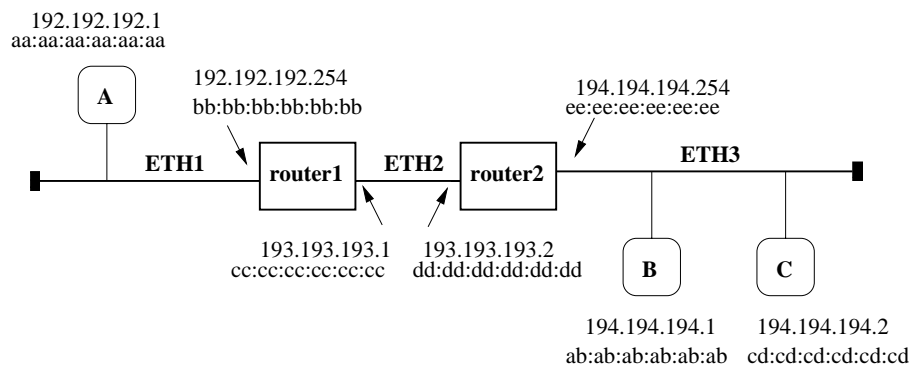
Utilize cadernos separados para responder às questões 3 e 4

1. Numa linha ponto-a-ponto de 10 Km, opera um protocolo de ligação *full-duplex* a 155 Mbps com tramas de 5000 bits. Observa-se uma probabilidade de erro na linha praticamente desprezável.
 - a) Qual a abertura de janela de controlo de fluxo a adoptar para maximizar a utilização da linha? Qual o valor da utilização nesse caso?
 - b) Quantos bits de numeração devem ter as tramas?(Considere a velocidade de propagação na linha $v \approx 2.8 \times 10^8$ m/s)
2.
 - a) Indique as diferenças essenciais entre um *router* e uma *bridge*.
 - b) Diga o que entende por máscara dum endereço IP (*IP address mask*) e como pode ser utilizada no endereçamento sem classes (*classless addressing*)?
3. O diagrama representado mostra a troca de informação ocorrida ao longo dum certo intervalo de tempo entre as estações A e B, segundo um protocolo de ligação lógica HDLC.



- a) Interprete numa forma sucinta a sequência apresentada, destacando devidamente as diferentes fases da ligação lógica.

- b) Diga o que entende por abertura de janela e diga também com que finalidade são utilizadas essas janelas. O que pode concluir sobre o tamanho da janela usada na ligação lógica apresentada? Justifique.
- c) Descreva, brevemente, as 3 técnicas usuais (ARQ) para controlar os erros numa ligação lógica e indique, justificando, qual delas é usada no caso apresentado.
- d) Por vezes numa ligação lógica HDLC é usada uma técnica designada por *bit-stuffing*. Diga em que consiste tal técnica e qual a razão de se ter que recorrer a ela.
4. Considere o seguinte cenário laboratorial, composto por três máquinas (A, B e C) com acesso a duas redes interligadas entre si através de dois *routers*. Na figura encontram-se igualmente referenciados os endereços IP e Ethernet das máquinas bem como das interfaces do *routers*. Considere que num determinado instante um utilizador da



máquina A, efectua um **ftp** (File Transfer Protocol) para a máquina B, por forma a copiar um determinado ficheiro existente na máquina B. Considere que não existe nenhum tráfego adicional a percorrer as redes durante a operação do **ftp**. Tendo em conta a figura apresentada responda de forma justificada:

- a) A máquina C está equipada com software de sniffing. Descreva o processo de encapsulamento protocolar e pontos de demultiplexagem que iria observar nas tramas capturadas no ponto C.
- b) Indique quais os endereços origem/destino IP e Ethernet que iria observar nas tramas capturadas no ponto C.
- c) Repita a alínea anterior supondo que a máquina C se encontrava no segmento ETH2.
- d) Suponha que o MTU da rede ETH2 era metade do MTU das redes ETH1 e ETH3.
- Indique os pontos onde se verificariam os processos de fragmentação e reagrupamento de pacotes IP.
 - Descreva os processos referidos anteriormente, indicando os campos do cabeçalho IP que são manipulados nessas operações.
- e) Apresente um novo esquema de endereçamento para o cenário apresentado, supondo que o *router2* era substituído por uma *bridge*.
- f) Discuta a veracidade da afirmação: *Num dado instante a cache arp da máquina A irá conter o endereço ethernet da máquina B.*