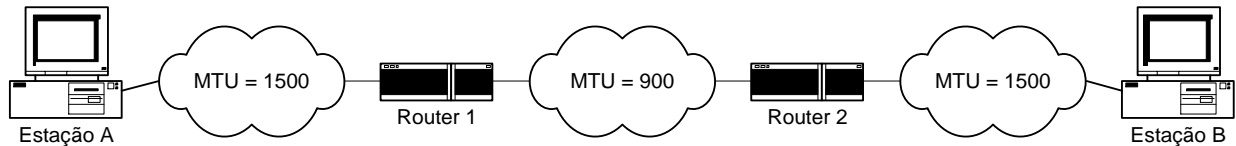


Universidade de Aveiro
Mestrado Integrado em Eng. de Computadores e Telemática
Exame de Fundamentos de Redes – 4 de novembro de 2011

Duração: 1:45 horas. Sem consulta. Justifique cuidadosamente todas as respostas.

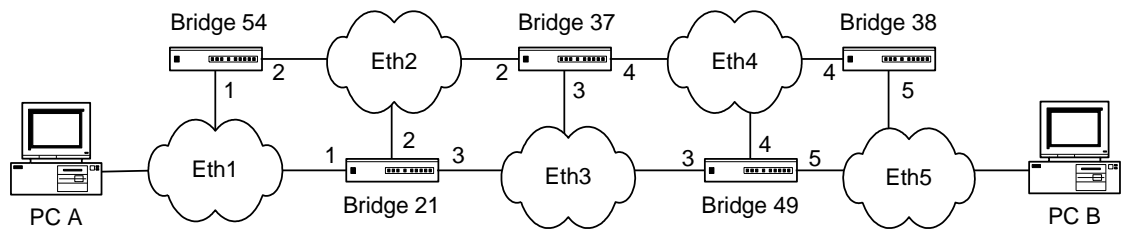
1. Considere um PC configurado com o endereço IP 129.16.9.193 e a máscara 255.255.255.128.
 - 1.1. Indique justificadamente qual o endereço IP da rede física à qual o PC está ligado. (1.5 valores)
 - 1.2. Indique justificadamente se o endereço IP 192.16.9.1 pode ser um endereço válido para o *Default Gateway* do PC. (1.5 valores)
2. Considere a rede da figura seguinte. É enviado um datagrama IP com 1400 bytes (incluindo o cabeçalho) da estação A para a estação B com o campo IDENTIFICATION de 12007.
 - 2.1. Indique justificadamente quantos fragmentos são recebidos pela estação B, qual o router que gera os fragmentos e qual o tamanho (em Bytes) de cada fragmento. (1.5 valores)
 - 2.2. Indique justificadamente o valor dos campos IDENTIFICATION e FRAGMENT OFFSET e da flag MORE FRAGMENTS em cada fragmento recebido. (1.5 valores)



3. Considere a rede da figura seguinte que indica os endereços Ethernet relevantes.
 - 3.1. Atribua endereços IP (e respetivas máscaras) a todos os elementos de rede exceto os *hubs* (use os endereços que quiser). Atribua também endereços de *Default Gateway* por forma a ter conectividade global nesta rede. Justifique os endereços atribuídos. (1.5 valores)
 - 3.2. Considere a execução de um ping do PC A para o endereço IP do PC C em que os pacotes ICMP trocados foram capturados por um analisador de protocolos a correr no PC B. Indique justificadamente quais os endereços origem e destino dos cabeçalhos Ethernet e IP dos pacotes ICMP capturados. (1.5 valores)



4. Explique porque é que na Ethernet existe um tamanho mínimo para os segmentos transmitidos. (2.0 valores)
5. Explique como funciona e para que serve o mecanismo RTS/CTS (*Request to Send / Clear to Send*) disponível nas redes sem fios IEEE 802.11 WiFi. (2.0 valores)
6. Considere a rede da figura seguinte constituída por 5 segmentos Ethernet interligados por bridges com o protocolo *Spanning Tree* ativo (os *BridgeIDs* e os números das portas são indicados na figura). Considere um *PortCost* de 50 para as portas ligadas à Eth1, um *PortCost* de 100 para as portas ligadas à Eth2 e um *PortCost* de 200 para as portas ligadas aos outros segmentos Ethernet.
 - 6.1. Indique justificadamente qual a porta raiz de cada bridge e qual a bridge designada de cada rede física. (1.5 valores)
 - 6.2. Indique justificadamente por que segmentos Ethernet passam os pacotes ICMP *Echo Request* gerados por um *ping* do PC A para o PC B. (1.5 valores)



7. Explique justificadamente qual dos protocolos de acesso ao meio por passagem de testemunho (*Token Passing*) e TDMA (*Time Division Multiple Access*) tem melhor desempenho num cenário de carga reduzida. (2.0 valores)
8. Considere uma rede WiFi com um AP (*Access Point*) em que é usado o protocolo CSMA não-persistente. Assuma um tempo de propagação desprezável entre o AP e os terminais. Assuma também o pior caso em que todos os terminais se associam ao AP a 54 Mbps e em que cada terminal ativo gera pacotes de tamanho fixo de 270 Bytes segundo um processo de Poisson com taxa $\lambda = 1000$ pacotes/s. O gestor da rede sabe o número máximo de terminais ativos A (incluindo o AP) é uma função do número total de terminais N associados ao AP dado por $A = 0.1 N + 1$ (para $20 \leq N \leq 200$). Considerando que o tráfego total oferecido não deverá ultrapassar os 54 Mbps para que o desempenho da rede *wireless* seja aceitável, determine o valor (a configurar no AP) do limite máximo de terminais que o AP deverá deixar associar. (2.0 valores)

FORMULÁRIO

$$\begin{aligned}
 \text{ALOHA puro: } S &= Ge^{-2G} & \text{ALOHA ranhurado: } S &= Ge^{-G} & \text{CSMA/CD: } S &\xrightarrow{N \rightarrow \infty} \frac{1}{1 + 3.44a} \\
 \text{CSMA não-persistente: } S_{a \rightarrow 0} &= \frac{G}{1 + G} & \text{CSMA 1-persistente: } S_{a \rightarrow 0} &= \frac{G(1 + G)}{1 + Ge^G} \\
 \text{TDMA: } D &= T \left[1 + \frac{M}{2(1 - S)} \right] & \text{FDMA: } D &= T \left[1 + \frac{S}{2(1 - S)} \right]
 \end{aligned}$$