

Leia com atenção todas as questões do exame.

No grupo I, responda se a afirmação é (V)erdadeira ou (F)alsa. É atribuída cotação negativa às respostas erradas.
Nos grupos II e III, seja objectivo e justifique convenientemente todas as suas respostas.

I

1. () O conceito de *internetworking*, implementado pelo IP, tem como objectivo proporcionar um serviço de rede sobre diferentes tecnologias nível dois. Esse serviço de rede é fiável porque o IP garante a entrega no caso de um router detectar erro de checksum.
2. () Numa rede Ethernet é necessário que as tramas tenham um comprimento mínimo por forma a que as colisões sejam detectadas pelas estações envolvidas na colisão.
3. (F) Se várias estações Ethernet estiverem interligadas através de um comutador (switch), então não é necessário que cada uma das estações possua um endereço Ethernet único, uma vez que o comutador permite paralelismo.
4. () Considere o caso comum de uma LAN em que um router e um switch operam em níveis protocolares distintos. O funcionamento destes equipamentos é transparente, i.e., para o router não é visível se o tráfego é proveniente de um switch ou de qualquer outro equipamento nível 2 da LAN.
5. () Um endereço IP não identifica necessariamente a interface de um host (computador ou qualquer outro equipamento) numa rede IP.
6. () O esquema de endereçamento CIDR tem associado obrigatoriamente o uso de uma máscara de rede.
7. () A técnica de *bit stuffing* usada em HDLC permite detectar erros na recepção das tramas e post-retransmissão.
8. () A transmissão sobre fibra óptica comparada com cabo UTP (Unshielded Twisted Pair) permite concluir que a qualidade da transmissão do sinal propagado depende apenas da qualidade do meio de transmissão.
9. () No esquema de endereçamento IP por classes (*classful*) não existe o conceito de *supernetting*.
10. () Na transmissão assíncrona de dados em série, cada carácter é delimitado pela flag (01111110).
11. () Quanto comparado com o IPv4, o espaço de endereçamento em IPv6 passa de 2^{32} para 2^{128} .
12. () Como tarefa protocolar genérica, o controlo de erros envolve a detecção de erros ou de perda de sequer eventual retransmissão.
13. () No protocolo HDLC, o go-back N é um mecanismo para controlar o fluxo de dados da ligação.
14. () Em condições normais de funcionamento, uma LAN comutada (e.g. 10baseT) conduz a um desempenho da rede do que uma LAN de acesso partilhado (e.g. 10base2).
15. () Numa rede Ethernet, o uso de um bridge entre segmentos anula a probabilidade de ocorrência de colisão.
16. () Em IPv6, não é contemplada a possibilidade de fragmentar datagramas.
17. () O modelo de referência OSI está organizado em níveis protocolares, independentes entre si. genericamente, cada nível (ou camada) N solicita um serviço ao nível N-1 e oferece um serviço ao nível N+1. Por defeito permite reduzir o tamanho das tabelas de encaminhamento, com

II

1. Considere uma ligação de dados HDLC ponto-a-ponto entre os sistemas A e B:

- Diga qual o objectivo que os mecanismos ARQ *Go-Back-N* e *Selective Reject* visam cumprir e explique o seu funcionamento na perspectiva do emissor e do receptor.
- Se estiver a ser utilizado o mecanismo de controlo de fluxo da janela deslizante com tamanho de janela $W=4$, a que débito (taxa de transmissão) deve operar a ligação para se obter uma utilização potencial de 100%. Sabe-se que o tempo de propagação entre A e B são 250ms, e o tamanho médio de cada trama são 1000 octetos. **Explicita todos os cálculos.**
- Explique** em que consiste o conceito de confirmação por *piggyback* e **conclua** sobre as suas possíveis vantagens ou desvantagens face ao processo de confirmação explícita.
- Faça um diagrama temporal (integrado) de troca de tramas entre A e B que ilustre de forma clara e justificada: (i) o estabelecimento de uma ligação balanceada em modo normal; (ii) troca de dados com $W_{AB}=3$ e $W_{BA}=1$; (iii) uma retransmissão por limite de tempo (timeout); (iv) uma retransmissão por falta de sequenciação em B; (v) todas as tramas enviadas têm de ser correctamente recebidas e confirmadas; (vi) B entra temporariamente num estado de ocupado (busy); e (vii) termino da ligação.

a) O objectivo do mecanismo Go-Back-N serve para garantir que as tramas a partir de

1. Considere a topologia da rede local representada na Figura 1. A LAN inclui dois *routers* (R1 e R2), uma *bridge* (B) e vários *hosts* (H1 a H5). São identificadas também as várias interfaces dos *routers* R1 e R2 (a interface R1/1 é externa à LAN). Pretende-se estabelecer uma rede IP com conectividade interna e externa, contudo, apenas se encontra disponível o seguinte bloco de endereços IP 192.16.128/26 para gerir. Para o cenário apresentado responda às seguintes alíneas:

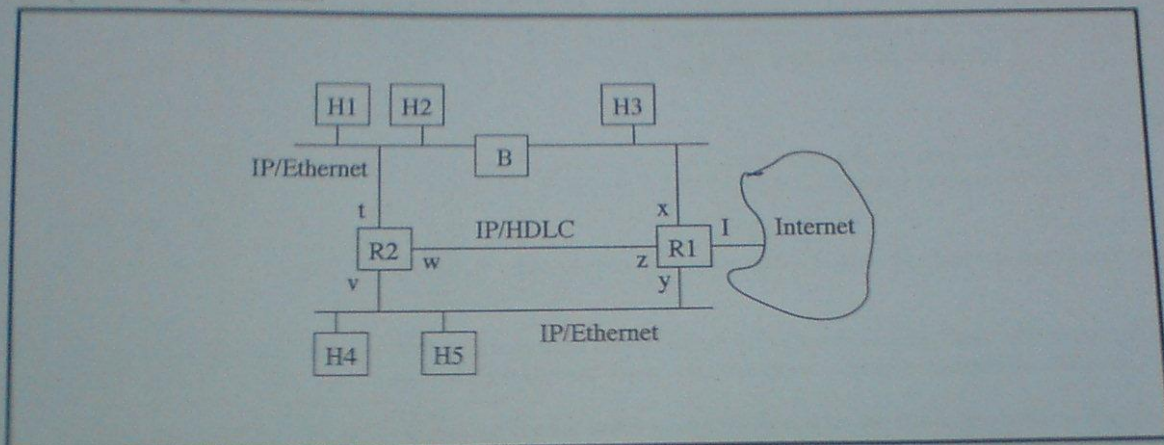


Figura 1 – Topologia da rede

- Defina, justificando, um esquema de endereçamento para a rede da Figura 1. Indique para esse esquema o número de sub-redes, o número de *host* interfaces, e a gama de endereços disponíveis para endereçamento (respeitando os endereços reservados). Indique também as máscaras de rede (formato binário e decimal) que devem ser usadas.
- De acordo com o esquema de endereçamento IP que definiu, atribua (directamente na figura) todos os endereços IP de rede e de interface.
- Atendendo à topologia em causa, apresente a tabela de encaminhamento do *host* H1, do *router* R1 e do *router* R2, por forma a que estes sistemas sejam capazes de encaminhar todo o tráfego interno e externo de forma eficiente. Justifique as opções tomadas.
(Se não resolver as alíneas a e b atribua endereços IP coerentes à sua solução e resolva.)
- Elabore uma rede para o uso da rede (IP) e da ligação IP/HDLC e na topologia da LAN. Justifique.