

No grupo I, indique se cada afirmação é (V) verdadeira ou (F) falsa. É atribuída cotação negativa às respostas erradas.  
No grupo II, responda APENAS a 2 das 3 questões apresentadas.  
Leia com atenção todas as questões da prova e justifique todas as respostas aos grupos II e III.

I

1. (V) Numa ligação via satélite, a operação do protocolo HDLC em modo estendido é justificada pelo facto do tamanho de janela necessitar de ser elevado para melhorar a utilização da ligação.
2. (V) A norma Ethernet pode operar a débitos diferentes consoante o tipo de meio físico utilizado, contudo, o débito máximo em par entrançado é 100Mbps.
3. (F) O protocolo ARP permite a partir de um endereço IP obter o endereço Ethernet correspondente, independentemente do sistema destino estar ou não na mesma rede local.
4. (V) Se um router detecta um erro de header checksum num datagrama, solicita a sua retransmissão.
5. (F) Numa rede Ethernet, as estações envolvidas numa colisão têm maior probabilidade de transmitir que as que se encontram à espera do meio livre.
6. (F) O protocolo IPv6, ao contrário do IPv4, é orientado à conexão, garantindo assim comunicações mais fiáveis.
7. (F) O endereço IP 192.192.192.191/26 não é válido para identificar a interface de um host IP.
8. (V) Um switch opera ao nível da ligação de dados, comutando o tráfego entre as suas portas com base em associações do tipo endereço MAC - endereço IP.
9. (V) O tamanho de janela do protocolo HDLC define o número de tramas de informação que podem ser cumulativamente confirmadas.
10. (F) Numa rede local o tempo de propagação é bastante inferior ao tempo de transmissão de uma trama (de tamanho comum), pelo que o parâmetro  $a$  tem um valor elevado ( $a \gg 1$ ).
11. (F) O problema de esgotamento dos endereços IPv4 ficou resolvido com a criação de endereços IPv4 privados.
12. (V) Numa rede TCP/IP, o envio das primitivas ARP Request ou ARP Reply usa encapsulamento IP.
13. (V) Numa rede IP, a definição de rotas dinâmicas para encaminhamento envolve a utilização de protocolos de *routing* específicos (ex. RIP, OSPF).
14. (F) O modo de operação NRM (Normal Response Mode) do protocolo HDLC adequa-se quando se pretende que as estações secundárias tomem a iniciativa na transmissão de dados, no estabelecimento e no término da ligação.
15. (V) No cabeçalho IPv6, o campo *Hop Limit*, equivalente ao TTL em IPv4, evita que um datagrama circule indefinidamente na rede.
16. (F) Numa transmissão de dados em série assíncrona, o intervalo de tempo entre caracteres não é fixo, contudo o mecanismo na leitura dos bits de cada caractere tem de ser assegurado para que a recepção do mesmo se processe corretamente.
17. (F) O método de controlo de fluxo *stop-and-wait* conduz sempre a uma boa utilização da ligação porque é bastante mais simples de implementar do que o mecanismo de janela deslizante.
18. (F) O protocolo ICMP (Internet Control Message Protocol) destina-se a reportar mensagens de diagnóstico da operação da rede IP (nível 3).
19. (V) Numa rede Ethernet partilhada, o processo de detecção de colisões obriga a que as tramas Ethernet tenham um comprimento mínimo.

22. ( ) Uma transmissão série assíncrona (e.g. interface RS-232c), com 8 bits para dados, no melhor dos casos, tem uma eficiência na transmissão de 80%.
23. ( ) O conceito de *internetworking* tem como objetivo proporcionar um serviço de rede global sobre redes de comunicação baseadas em tecnologias de nível de ligação heterogêneas.
24. ( ) A gama de endereços IP 192.168.1.0/24 pode ter conectividade IP global desde que os endereços atribuídos às estações sejam únicos.
25. ( ) Numa rede IP, como as decisões de encaminhamento (*unicasts*) são tomadas com base no endereço destino, endereço IP de origem é redundante e desnecessário para a comunicação.
26. ( ) Os mecanismos *volta-atrás-N* e *retransmissão seletiva* permitem controlar o fluxo de uma ligação de dados.
27. ( ) Numa rede IPv6, os dados são transportados em datagramas de tamanho fixo para que não haja fragmentação.
28. ( ) Não é possível o uso de *supernetting* numa rede IP baseada em endereços privados.
29. ( ) O uso de uma rota por defeito tem menor prioridade do que qualquer outra rota, estática ou dinâmica, existente na tabela de encaminhamento.
30. ( ) Se uma rede opera baseada em circuitos virtuais (*orientada à conexão*) apresenta uma latência inicial da comunicação superior a uma rede que opera baseada em datagramas (*não orientada à conexão*).
31. ( ) Um datagrama IPv4, após um processo de fragmentação, não pode ser novamente fragmentado pois isso impossibilitaria a reconstrução do datagrama original.
32. ( ) Um host IP conectado na rede *esfuroam* fragmenta mais os pacotes do que quando conectado na rede com fios por forma a diminuir o risco de colisões.
33. ( ) O esquema de endereçamento sem classes (CIDR) permite uma melhor gestão de endereços mas causa um maior gasto de largura de banda no anúncio de rotas.
34. ( ) Numa rede local sem fios, o problema do "nó exposto" (*exposed node*) traduz-se numa maior vulnerabilidade a ataques quando comparado com um "nó escondido" (*hidden node*).
35. ( ) O uso da opção RTS/CTS (*Request To Send/Clear To Send*) numa rede local sem fios reduz a existência de colisões nos nós receptores causadas, por exemplo, por nós escondidos (*hidden nodes*).
36. ( ) O Internet Control Message Protocol (ICMP) permite tornar o protocolo IP fiável.
37. ( ) Numa rede local 1000baseT, o equipamento de interligação pode ser um hub comutado operando a 1Gbps.
38. ( ) Uma bridge tem capacidade de aprender qual a localização das estações e ela interligadas através da análise dos endereços MAC de origem das tramas em trânsito.
39. ( ) Num endereço de rede IP, fazer *supernetting* de  $n$  para  $m$  bits ( $n > m$ ), corresponde a agrupar  $2^{(n-m)}$  prefixos de rede  $n$  distintos.
40. ( ) Os repetidores são equipamentos transparentes ao nível de rede IP, contudo podem descartar pacotes IP se ocorrer erro no cabeçalho dos mesmos.
41. ( ) A tabela de encaminhamento de um router não pode ter mais de um caminho disponível para o mesmo destino (host ou rede) pois causa uma situação ambígua que o mesmo não consegue resolver.
42. ( ) Se efetuar o download da imagem *cisco-config-230112.img* (306kbbytes) para um router através da porta série assíncrona RS-232c a 112kbps, a transferência completa terá sempre uma duração superior a 9 segundos.



1. A seguinte sequência temporal diz respeito a uma troca de tramas entre as estações A e B usando o protocolo de controlo da ligação lógica HDLC.  
(*Sintaxe: instante de tempo, sentido da comunicação, tipo de trama*).

T1	A → B : SABM
T2	B → A : UA
	(...)
T3	A → B : IFRAME 4 6
T4	A → B : IFRAME 5 6
T5	A → B : IFRAME 6 6
T5	B → A : IFRAME 6 6
T6	B → A : IFRAME 7 7
T7	B → A : IFRAME x y
T8	A → B : SREJ 7
T9	B → A : IFRAME 7 7
T10	B → A : IFRAME 1 7
T11	A → B : RR 2
T12	B → A : DISC
T13	A → B : UA

Descreva o tipo e o significado das tramas que ocorrem nos instantes : T1, T3, T11, T12.  
Identifique, justificando, o método de controlo de fluxo e o método de controlo de erro utilizados.

Segundo a sequência apresentada, o que pode concluir quanto o tamanho de janela para B e de B para A. Diga, justificando, qual o valor de x e de y e qual o tamanho da janela permitido?

que consiste o conceito de piggyback adoptado pelo protocolo HDLC?  
Quais as vantagens e inconvenientes vê na utilização desta técnica?

Assuma uma rede sem fios (WLAN, ex. 802.11) em que é usado um meio partilhado em regime de contenção.

- a. Escreva um algoritmo (ex. pseudo código) que permita regulamentar o controlo de acesso ao meio de modo que: (i) minimize a ocorrência de colisões; (ii) seja fiável, i.e. a estação que emite deve ter a certeza que a trama enviada é bem recebida; e (iii) seja robusto, no sentido que uma estação não deve ocupar/bloquear permanentemente o meio. Assuma que uma estação pode estar num de quatro estados: transmissão, recepção, em espera ou desocupada.
- b. Assuma que na rede WLAN é suportado um MTU de 1500 bytes e a mesma está interligada através de um *router* de acesso a uma rede estruturada de *backbone* com um MTU de 480 bytes. Explique, em detalhe, o que sucede quando uma estação IP na WLAN gera tráfego IP exterior em que os pacotes são de 1500 bytes. Se ajudar, utilize um diagrama ilustrativo como apoio à resposta.

1. A topologia da rede local da empresa LEI-NET encontra-se representada na Figura 1. Considere que os sistemas A e B funcionam como *hosts* finais, os sistemas C e D funcionam como *switches* de interconexão entre as diversas redes IP e o sistema D permite o acesso a um ISP que liga a empresa à Internet através da interface Ser0. Os endereços de rede IP representados no diagrama são (16). Considere que existem outros *hosts*, não representados, nas várias redes IP da empresa.

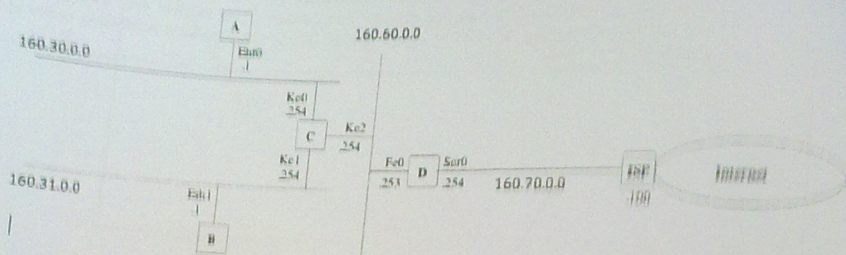


Figura 1

- a. Apresente as tabelas de encaminhamento dos sistemas A, C e D assumindo que se pretende uma conectividade total entre todas as máquinas da empresa e para o exterior.  
(*Sintaxe de tabela: < Rede Destino | Próximo Nó | Máscara | Interface >*)
- b. Considerando o uso de *supernetting*, existe alguma forma de reduzir a(s) tabela(s) de encaminhamento sem alterar em nada a conectividade geral da empresa? Se sim, apresente-a justificando as alterações a efetuar.
- c. Considere novamente o esquema inicial. Recorrendo à técnica de *subnetting*, a empresa decidiu alterar o seu esquema de endereçamento de forma a utilizar apenas o endereço de rede 160.60.0.0/16. Assumindo a existência de endereços reservados, defina a máscara de rede/subrede (formato decimal e binário) a utilizar e atribua endereços às diversas subredes e interfaces dos sistemas envolvidos.