|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome**:** |  | | | | Número: |  |
| **Nas questões V/F assinale com uma cruz a resposta correta.** | | | **Docente:** J. Florêncio□ J. Viegas□L. Pires□ N. Cruz□ M. Luís□ | | | **Duração: 1 Hora** |
| Exemplo: V ⃞ | | F ⃞ | **Em Exame responda apenas às perguntas assinaladas com [E]** | Exame□ Rep. 1º Teste□ Rep. 2º Teste□ | | | |

**INÍCIO PRIMEIRO TESTE**

1. **[E]** (1V)Considere as diferentes tecnologias de redes de acesso residenciais e na Internet em geral:
   1. A tecnologia DSL usa TDM para realizar a separação da voz dos dados. F
   2. A rede Wi-Fi disponibilizada nos acessos residenciais utiliza uma gama de endereços privados que necessita de NAT. V
   3. A Internet utiliza a tecnologia de comutação de pacotes. V
   4. O uso de fibra ótica nos modems DSL permite aumentar o ritmo de transmissão e a imunidade ao ruído. F
2. (1V) Considere as diferentes tecnologias de redes de acesso residenciais e na Internet em geral:
   1. A comutação de pacotes quando comparada com a comutação de circuitos, permite que mais utilizadores utilizem a rede com melhor desempenho. V
   2. A tecnologia HFC utiliza cabo coaxial entre o cliente e o *cable headend*. V
   3. Os equipamentos terminais das redes GPON são designados de OGT (*Optical GPON Termination*). F
   4. Na tecnologia GPON os débitos dos canais de envio e receção são assimétricos. V
3. **[E]** (1V)Considere as seguintes afirmações:
   1. O RTT (*Round Trip Time*) é por definição o tempo entre o momento de envio de dados e a receção da confirmação de receção de dados (ACK). V
   2. O tempo de transmissão é inversamente proporcional ao débito de transmissão. V
   3. A perda de pacotes num router pode acontecer por os buffers de entrada, ou saída, estarem cheios. V
   4. A latência diminui com o aumento das retransmissões. F
4. (1V) Considere o modelo OSI e TCP/IP:
   1. A camada de Transporte faz o encapsulamento dos dados vindos da camada de Rede. F
   2. A camada de aplicação utiliza o protocolo TCP, presente na mesma camada, para apresentar páginas WEB. F
   3. Uma das vantagens dos modelos por camadas é a sua modularização. V
   4. A camada de Sessão é parte integrante do Modelo TCP/IP. F
5. (1V) Considere o modelo OSI e TCP/IP:
   1. Na camada de Rede, a multiplexagem é efetuada apenas com base nos portos. F
   2. Quando os pacotes são recebidos fora de ordem são sempre descartados ao nível da camada de Transporte. F
   3. Os routers para determinarem a ligação por onde devem encaminhar um pacote utilizam os endereços da camada de ligação. F
   4. As características elétricas das interfaces de rede são definidas na camada Física. V
6. **[E]** (1V) Considere o protocolo HTTP:
   1. Numa conexão sem persistência é necessária uma ligação nova por cada objeto. V
   2. A resposta a um pedido com o método GET devolve sempre uma resposta "200 OK". F
   3. Os clientes HTTP (*browsers*) estabelecem normalmente uma ligação UDP com o servidor. F
   4. O método DELETE é uma das novidades na evolução do HTTP 1.0 para o HTTP 1.1. V
7. (1V)![Text

   Description automatically generated]() Considere a seguinte mensagem HTTP:
   1. Esta mensagem é uma resposta enviada por um cliente. F
   2. O servidor decidiu manter a ligação aberta e por isso adiciona o cabeçalho “ETag. F
   3. Esta resposta é possível porque o cliente enviou um cabeçalho *If-Modified-Since* com uma data posterior a 1 de janeiro de 2019. V
   4. O código 304 indica que o objeto pode ser obtido fazendo um novo pedido com o nome “57f1f3a5-173”. F
8. **[E]** (1V) Acerca do correio eletrónico, indique:
   1. Para além dos servidores de origem e destino, uma mensagem de SMTP pode passar por servidores de SMTP de outros domínios. F
   2. É utilizado o protocolo UDP na troca de mensagem de SMTP em cenários de elevada urgência na entrega. F
   3. O SMTP é utilizado para enviar as mensagens do servidor de origem para o servidor de destino. V
   4. Nos comandos, respostas e mensagens só podem ser utilizados ASCII a 16 bits. F
9. (1V) Considere os protocolos associados ao e-mail:
   1. O protocolo SMTP recorre a TCP porto 25 para garantir uma transferência fiável do cliente para o servidor. V
   2. Com o serviço POP o servidor apaga sempre o e-mail logo após a sua transferência para o cliente. F
   3. O acesso, através do browser, a uma conta de email online como o Hotmail utiliza o protocolo POP. F
   4. O IMAP permite ao utilizador organizar as mensagens de email em pastas. V
10. **[E]** (1V) Considere que o seu PC pretende comunicar com “www.amazon.com” e assuma que todas as caches estão vazias:
    1. A aplicação DNS cliente da sua máquina (*resolver*) pede uma resolução tipo NS do domínio “amazon.pt”. F
    2. A aplicação DNS cliente da sua máquina (*resolver*) pede uma resolução tipo A do nome “www.amazon.com”. V
    3. O pedido é feito através do porto 52 ao servidor de DNS local (*forwarder*). F
    4. O servidor DNS raiz é consultado por um dos elementos do mecanismo de resolução. V
11. (1V) Considere o seguinte comando DNS: **nslookup –type=NS google.com dns.isel.pt**
    1. O *forwarder* utilizado terá o endereço IP correspondente a dns.isel.pt. V
    2. Com este comando será feito um acesso HTTP a www.google.com. F
    3. O resultado da execução contém os nomes dos servidores *authoritative* DNS responsáveis pelo nome www.google.com. V
    4. A mensagem enviada pelo PC que executar este comando será destinada aos servidores DNS raiz. F
12. (1V) Acerca de CDN, P2P e *streaming* de vídeo:
    1. Numa arquitetura P2P podemos dizer que os *peers* que disponibilizam mais débito são recompensados mantendo um débito constante. F
    2. No *streaming* de vídeo sobre HTTP (MPEG-DASH), é o cliente que vai determinando qual a qualidade do vídeo que pede com base na perceção que tem da congestão da rede e dos seus recursos de computação. V
    3. No *streaming* de vídeo sobre HTTP (MPEG-DASH) o áudio e o vídeo são disponibilizados com débitos binários iguais. F
    4. O mecanismo para descobrir a réplica da CDN mais próxima do cliente não envolve o protocolo de DNS. F
13. **[E]** (1V) Acerca do UDP:
    1. O cabeçalho pode conter zero ou mais opções. F
    2. Sempre que é recebido um segmento UDP é enviado um ACK de confirmação de receção. F
    3. A utilização do UDP é ideal para protocolos de aplicação tolerantes a falhas como o caso do *streaming.* V
    4. Numa comunicação no sentido do cliente para o servidor o porto de destino é aleatório. F
14. **[E]** (1V) Considere os protocolos teóricos de retransmissão:
    1. A não receção do segmento de confirmação ACK pelo emissor significa que o bloco transmitido não foi entregue ao recetor. F
    2. O protocolo *Stop-and-Wait* é um exemplo de um protocolo que explora as técnicas de *pipeline.* F
    3. No protocolo *Go-Back-N* os segmentos recebidos fora de ordem são descartados. V
    4. No protocolo *Selective-Repeat* o emissor mantém um temporizador para cada segmento em trânsito sem ACK recebido. V
15. (2V) Considere dois routers separados de 96 km que estão interligados através de uma rede de transmissão constituída por uma ligação com tecnologia ótica. Pretende-se transmitir tramas com uma dimensão média de 4500 bytes a um ritmo de transmissão de 3 Gbps. Sabe-se ainda que a ligação tem um BER de 10-7 e velocidade de propagação é de 2x108m/s.

a) Determine a quantidade de tramas necessárias para preencher o canal de transmissão num sentido.

a=Tp/Tix; Tp=d/Vp=0.48ms; Tix=L/R=12us; a=40

b) Calcule a probabilidade de erro associada a cada trama.

FER=1-(1-BER)^L; FER=0.36

c) Determine o tamanho da janela ideal de forma a maximizar a eficiência se considerarmos o protocolo *Go-Back-N*.

N=1+2a=>N=81

d) Calcule a eficiência se se utilizar o protocolo de transmissão do tipo *Go-Back-N*, para as mesmas condições da alínea anterior.

U=77.4

e) Calcule agora a eficiência para o caso de se utilizar o protocolo de transmissão do tipo *Selective Repeat*, para as mesmas condições das alíneas anteriores.

U=99.6

1. **[E]** (1V) Considere o protocolo TCP:
   1. Fornece um serviço fiável de transferência de mensagens entre dispositivos terminais. V
   2. Para identificar uma ligação TCP é preciso um par *sockets* de 4 identificadores no total. V
   3. Após a receção de 3 ACKs duplicados é iniciada a retransmissão do segmento seguinte àquele que foi feito ACK. V
   4. O campo WINDOW permite abrir várias janelas na mesma ligação TCP. F
2. (1V) Considere o protocolo TCP:
   1. Durante o estabelecimento de uma ligação TCP só é possível enviar uma mensagem com o bit SYN ativo. F
   2. É possível um dispositivo receber dados após enviar um segmento com o bit FIN ativo. V
   3. O bit RST é usado no fecho normal de uma ligação. F
   4. O campo *Header Length* é usado para determinar em que posição de um segmento TCP começam os dados. V
3. (2V) Considere a seguinte ligação TCP na qual são transmitidos segmentos em ambos os sentidos. Assuma que ambos anunciaram o mesmo MSS. Complete a tabela, preenchendo as colunas ACK, SYN, FIN, Nº SEQ, Nº ACK e Tamanho.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Origem | Destino | ACK | SYN | FIN | Nº SEQ | Nº ACK | Tamanho |
| 10.0.0.1 | 20.0.0.1 |  | X |  | 1000 | - | 0 |
| 20.0.0.1 | 10.0.0.1 | X | X |  | 99 | A1001 | 0 |
| 10.0.0.1 | 20.0.0.1 | X |  |  | B1001 | 100 | 0 |
| 10.0.0.1 | 20.0.0.1 | X |  |  | 1001 | 100 | 1000 |
| 10.0.0.1 | 20.0.0.1 | X |  |  | C2001 | 100 | 1000 |
| 20.0.0.1 | 10.0.0.1 | X |  |  | 100 | D3001 | 600 |
| 10.0.0.1 | 20.0.0.1 | X |  |  | 3001 | 700 | 1000 |
| 20.0.0.1 | 10.0.0.1 | X |  |  | E700 | 4001 | F100 |
| 10.0.0.1 | 20.0.0.1 | X |  | X | 4001 | 800 | 0 |
| 20.0.0.1 | 10.0.0.1 | X |  | X | 800 | G4002 | 0 |
| 10.0.0.1 | 20.0.0.1 | X |  |  | 4002 | H801 | 0 |

1. Indique os valores dos seguintes campos assinalados na tabela:

A=1001 B=1001 C=2001 D=3001 E=700 F=100 G=4002 H=801

1. Considerando F=500 e indique quantos bytes são transferidos:

No sentido 10.0.0.1🡪20.0.0.1 = 3000 No sentido 20.0.0.1🡪10.0.0.1 = 1100

1. Considerando F=500 qual o valor mínimo do MSS nesta ligação?

1000

1. Considerando F=600 indique qual o valor mínimo do campo RECEIVE WINDOW, anunciado em cada um dos sentidos, de forma a permitir a transferência de dados apresentada nesta ligação?

10.0.0.1 🡪 20.0.0.1 = 600 20.0.0.1 🡪 10.0.0.1 = 2000

**FIM PRIMEIRO TESTE**

**INÍCIO SEGUNDO TESTE**

1. **[E]** (1V) Considere as funções de um router:
   1. A camada de ligação é usada nos routers, no seu processo normal de encaminhamento. V
   2. Um router toma decisões de encaminhamento baseando-se no endereço de origem dos datagramas IP. F
   3. As rotas nas tabelas de encaminhamento são ordenadas da mais genérica para a mais específica. F
   4. Um router para atingir velocidades de comutação superior a 60 Gbps necessita obrigatoriamente de ter uma arquitetura de comutação em estrela. F
2. **[E]** (1V) Considere o protocolo IPv4:
   1. A *flag* de MF serve para indicar que o datagrama tem de ser fragmentado. F
   2. O endereço IP *unicast* tem uma dimensão de 32 bits, enquanto que o endereço de *broadcast* tem uma dimensão de 16 bits. F
   3. O protocolo IP providencia acesso o meio CSMA/CA. F
   4. Um datagrama tem um tamanho máximo de 1500 bits. F
3. Diagram

   Description automatically generated(1V) Considere a rede representada na figura em que todas as LANs têm um MTU = 1500 à exceção da ligação à Internet que é efetuada através de uma rede pública de dados com um MTU = 536. Assuma que os cabeçalhos IP e TCP não têm opções adicionadas.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nº | Total Length | Identification | Frag. Offset | Flag M |
| 1 | 532 | 8888 | 0 | 1 |
| 2 | 532 | 8888 | 64 | 1 |
| 3 | 476 | 8888 | 128 | 1 |
| 4 | 532 | 8888 | 185 | 1 |
| 5 | 448 | 8888 | 249 | 0 |

Preencha a seguinte tabela, referente aos datagramas enviados do Router 1 para a Internet, caso o PC A envie um segmento TCP, identificado na origem como 8888, com 2400 bytes de dados para um servidor na Internet. Preencha os eventuais campos vazios com o número 0.

1. **[E]** (2V) Considere o endereço 191.104.43.25 com a máscara 255.255.254.0:
   1. A rede onde está inserido pode ter 512 equipamentos de rede. F
   2. O endereço da rede a que a máquina pertence é o 191.104.42.0. V
   3. O endereço de difusão (*broadcast*) desta rede é 191.104.44.255. F
   4. Em formato CIDR a máscara é representada por /24. F
2. **[E]** (1V) Considere o protocolo DHCP:
   1. Permite a um cliente obter de forma dinâmica, de um servidor, o seu endereço IP para aceder a uma rede. V
   2. Caso não exista um *relay agent* o servidor de DHCP tem de estar na mesma rede local (LAN) do cliente. V
   3. Permite a reutilização de endereços à medida que os clientes vão abandonando a rede. V
   4. Todas as mensagens trocadas entre o servidor e o cliente são enviadas em *broadcast.* F

|  |  |
| --- | --- |
| Rede | Quantidade de dispositivos |
| A | 12 |
| B | 10 |
| C | 2 |
| D | 2 |
| E | 25 |
| F | 2 |

1. (2V) Considere a rede 10.10.0.128/25 e o número de *hosts* alocados por cada rede de acordo com a tabela. Distribua os endereços pelas 6 sub-redes garantindo que os endereços de rede são ordenados por ordem crescente da LAN A a F, e que aloca o número mínimo de endereços necessários.

Classifique a veracidade das seguintes afirmações:

* 1. O endereço IP de difusão (broadcast) da LAN A é 10.10.0.159. F
  2. A LAN C pode ter o endereço de rede 10.10.0.160/30. V
  3. Os endereços 10.10.0.177 a 10.10.0.190 pertencem à LAN E. F
  4. Um dos *hosts* da LAN D pode ter o endereço 10.10.0.166. V

1. Diagram

   Description automatically generated**[E]** (2V) Considere a rede representada na figura, configurada com encaminhamento estático, e em que todas as máquinas (PCs e servidores) podem comunicar entre si e com a Internet.

As tabelas de encaminhamento dos Routers apresentam apenas as entradas com menor distância (em caso de múltiplos caminhos).

Classifique a veracidade das seguintes afirmações relativamente ao conteúdo das tabelas de encaminhamento dos Routers.

* 1. A tabela de encaminhamento do Router 2 tem dois registos identificados como C (redes diretamente conectadas). F
  2. No Router 2, a *gateway* para a LAN C é o IP da interface 2 do Router 3. V
  3. No Router 1, a *gateway* para a LAN A é o IP da interface 2 do Router 2. V
  4. O Router 3 tem uma rota por omissão (*default route*) identificada como 0.0.0.0/0 com o IP da interface 3 do Router 1 como *gateway.* V

1. (1V) Relativamente ao ICMP:
   1. O protocolo ICMP é usado maioritariamente para controlo e para obter relatórios de erros. V
   2. Os pacotes ICMP são transportados sobre UDP. F
   3. A mensagem *Echo Request* é usada para implementar o comando *ping.* V
   4. O *traceroute* é implementado através do envio consecutivo de pacotes ICMP com o campo TTL igual a 64. F
2. (1V) Considere a rede representada na Questão 24 que ilustra uma rede de uma empresa privada, e a sua ligação a um ISP. As várias sub-redes da empresa estão configuradas com endereços privados e a ligação ao ISP é feita através de NAT utilizando o único endereço público disponível, atribuído à interface 4 do Router 1.

Classifique a veracidade das seguintes afirmações relativamente à operação da rede e ao processo de NAT.

* 1. Ocorre NAT no Router 1. V
  2. Quando o PC E comunica com a Internet, o endereço IP que fica na tabela de traduções do Router 1 é o IP da *gateway* da LAN A. F
  3. A tabela de traduções no Router 2 regista os endereços IP e Portos dos terminais que comunicam com o exterior. F
  4. A comunicação entre o PC E e o Web Server sofre um processo de NAT. F

1. **[E]** (1V) Acerca dos protocolos de acesso ao meio de transmissão, indique:
   1. O FDMA baseia-se na divisão em *timeslots.* F
   2. Os protocolos de acesso aleatório ao meio são flexíveis. V
   3. O protocolo CSMA/CA é usado na Ethernet. F
   4. Quando se utiliza uma forma de comunicação *half-duplex* podem ocorrer colisões. V
2. (1V) Relativamente ao funcionamento do protocolo ARP:
   1. As mensagens de ARP *Request* enviadas em *broadcast* são interpretadas por todos os dispositivos ligados na rede local. V
   2. É executado para se conhecer o endereço IP de uma dada máquina. F
   3. As mensagens de ARP *Reply* são enviadas com endereço MAC de destino *unicast.* V
   4. As mensagens de ARP são enviadas dentro de um pacote IP com o campo *Upper Layer* igual a 1. F
3. **[E]** (1V) Considere a rede representada na figura e assuma que as ARP caches estão inicialmente vazias.

Diagram

Description automatically generatedMediante um pedido de ARP originado na interface de rede 1 do Router 2, enviado em *broadcast* à procura do endereço MAC associado ao endereço IP do PC B, indique a que interfaces a mensagem seria entregue:

* 1. Interface de rede do PC B. V
  2. Interface de rede do PC A. V
  3. Interface de rede do PC E. V
  4. Interface de rede do PC C. V

1. **[E]** (2V) Considere a rede representada na figura (a mesma da questão anterior) e assuma que as ARP caches estão inicialmente vazias.

Classifique a veracidade das seguintes afirmações, relativamente ao conteúdo das ARP caches, depois do PC E estabelecer uma sessão HTTP para o Web Server tendo utilizado o caminho mais curto.

* 1. O Router 3 continua com a sua ARP cache vazia. F
  2. A ARP cache do Router 2 tem uma entrada com a seguinte informação: IP da interface 2 do Router 3 - MAC da interface 2 do Router 3. V
  3. A ARP cache do Router 2 tem uma entrada com a seguinte informação: IP da interface 2 do Router 1 - MAC da interface 2 do Router 1. F
  4. A ARP cache do Router 3 tem uma entrada com a seguinte informação: IP da interface 3 do Router 1 - MAC da interface 3 do Router 1. F

1. (2V) Considere a rede representada na Questão 30 e assuma que as tabelas de comutação (*forwarding* ou FDB) e as ARP caches se encontram inicialmente vazias.

Classifique a veracidade das seguintes afirmações, relativamente aos conteúdos das FDBs, quando é feito um *ping* com sucesso do PC E para o Web Server, e que este segue o caminho mais curto.

* 1. A FDB do Switch 2 fica com a seguinte entrada: MAC do PC D - Porta 3. F
  2. A FDB do Router 3 fica com a seguinte entrada: MAC do PC E - Porta 2. F
  3. A FDB do Switch 1 fica com a seguinte entrada: MAC do PC E - Porta 4. V
  4. A FDB do Switch 4 fica com a seguinte entrada: MAC do PC E - Porta 1. F

1. **[E]** (1V) Considere a camada física:
   1. As fibras óticas do tipo monomodo distinguem-se das fibras óticas do tipo multimodo pela dimensão mais reduzida do seu núcleo. V
   2. Uma ligação por micro-ondas é um exemplo de uma transmissão através de um meio guiado. F
   3. É frequente a utilização de uma fibra ótica com diferentes conectores em cada extremo e diferentes características (monomodo e multimodo por exemplo). F
   4. 1000Base-LX refere-se a um *transceiver* de fibra ótica de 10GBit/s. F

**FIM SEGUNDO TESTE**