|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome**:** |  | | | | Número: |  |
| **Nas questões V/F assinale com uma cruz a resposta correta.** | | | **Docente:** L. Mata □ M. Luís □ | | | **Duração: 1 Hora** |
| Exemplo: V ⃞ | | F ⃞ | 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 Internet utiliza a tecnologia de comutação de pacotes. V
   2. Na tecnologia GPON é utilizado TDMA como mecanismo de acesso ao meio no sentido de *upstream*. V
   3. Na tecnologia de redes de acesso por cabo, baseadas em EuroDOCSIS, o acesso ao meio não é partilhado. F
   4. Um protocolo define unicamente o formato das mensagens sendo as ações definidas pela aplicação. F
2. (1V) Considere as tecnologias DSL e operador por Cabo utilizadas nas redes residenciais no acesso à Internet:
   1. A tecnologia DSL usa preferencialmente como meio físico a fibra ótica. F
   2. O *splitter* DSL separa a banda de frequências da voz da banda de frequências dos dados. V
   3. A rede de um operador por cabo usa multiplexagem temporal no controlo de acesso ao canal de dados no sentido descendente (transmissão no sentido do prestador de serviços para o utilizador). F
   4. Num acesso por cabo, a velocidade de acesso a qualquer site da Internet é garantida pelo operador. F
3. (1V) Acerca da transmissão de dados, indique:
   1. A taxa de ocupação das filas de espera num *router* influencia inversamente a latência. F
   2. Em situação de congestão, a retransmissão de pacotes, o mais cedo possível, ajuda a diminuir a congestão. F
   3. Um dispositivo identifica a congestão quando deteta perda de pacotes e o aumento da latência. V
   4. De uma forma genérica ocorre congestão quando o débito de dados à entrada de um equipamento é superior ao débito de dados à saída. V
4. **[E]** (1V) Considere o modelo TCP/IP e o OSI:
   1. Todas as camadas definem mecanismos de deteção de erros. F
   2. As camadas Apresentação e Sessão são parte integrante do modelo TCP/IP. F
   3. Uma das vantagens dos modelos por camadas é a sua modularização. V
   4. A camada de Transporte faz o encapsulamento dos dados vindos da camada de Rede. F
5. (1V) Em relação às camadas do modelo OSI indique:
   1. A camada de aplicação é responsável pela apresentação visual dos dados ao utilizador. F
   2. A camada de transporte implementa sempre mecanismos de recuperação de dados. F
   3. A arquitetura por camadas obriga a reescrever todas as aplicações quando se altera o meio de acesso na camada física. F
   4. A camada de rede é responsável pela implementação de protocolos de endereçamento como o IP. V
6. **[E]**![Text

   Description automatically generated]()(1V) Considere a seguinte mensagem HTTP:
   1. A mensagem foi enviada dentro de um segmento de TCP com destino ao porto 80. F
   2. O servidor fecha a ligação após ter enviado a mensagem. F
   3. A mensagem é uma resposta a um comando WRITE e indica que falhou a atualização do ficheiro. F
   4. Pode-se obter uma resposta idêntica se num pedido GET condicional for referido a ETag “57f1f3a5-173”. F
7. (1V) Considere o protocolo HTTP:
   1. Recorre ao protocolo UDP para tornar o acesso aos conteúdos mais rápido. F
   2. Em ligações não persistentes múltiplos objetos são obtidos através de múltiplas ligações. V
   3. O código de resposta “400 Bad Request” indica que o objeto solicitado não foi encontrado no servidor. F
   4. O porto 80 é o porto usado por definição pelo servidor. V
8. **[E]** (1V) Acerca do e-mail indique:
   1. No protocolo SMTP, as mensagens e o seu conteúdo são transmitidos em ASCII a 7 bits. V
   2. O SMTP é um dos protocolos que se pode utilizar quando se consulta a caixa de correio. F
   3. O IMAP permite a criação pastas na caixa de correio localizada no servidor. V
   4. No protocolo SMTP, o servidor de destino contacta o servidor de origem responsável por enviar o email, não existindo outros servidores de SMTP por onde a mensagem circule. F
9. (1V) Acerca do e-mail indique:
   1. O protocolo IMAP permite organizar as mensagens em pastas no servidor. V
   2. O protocolo SMTP recorre a UDP. F
   3. É possível consultar mensagens de email através de HTTP utilizando serviços como o Gmail, Hotmail ou o Yahoo. V
   4. O protocolo SMTP é usado para transmitir mensagens entre servidores. V
10. **[E]** (1V) Relativamente ao DNS:
    1. Um *resource* *record* do tipo A associa um nome a um endereço IP. V
    2. Um *resource* *record* do tipo MX associa um nome a um servidor www. F
    3. Um *resource* *record* do tipo NS associa um nome a um servidor autoritário de um domínio. V
    4. Um *resource* *record* do tipo CNAME associa um nome a um nome. V
11. (1V) Sobre o DNS:
    1. O comando *ipconfig*, sem opções adicionais, fornece informações sobre os servidores DNS. F
    2. O DNS utiliza, por omissão, o protocolo de transporte TCP. F
    3. O formato de um *resource* *record* inclui o TTL. V
    4. Um servidor DNS local tem que estar na hierarquia de rede. F
12. (1V) Acerca de CDN, P2P e Streaming de Vídeo:
    1. Um participante no protocolo BitTorrent atua sempre como cliente. F
    2. O DASH permite adaptar o débito de acordo com as necessidades do cliente. V
    3. Todos os conteúdos de uma CDN estão localizados nos servidores originais. F
    4. As CDNs permitem acelerar a entrega dos conteúdos dinâmicos dos documentos solicitados, mas não dos estáticos. F
13. **[E]** (1V) Acerca do UDP:
    1. O protocolo UDP permite a deteção de erros nos dados transportados no segmento. V
    2. O tamanho do cabeçalho do segmento UDP é sempre 8 bytes. V
    3. Existe estabelecimento de uma ligação no protocolo UDP. F
    4. O campo *checksum* permite a verificação de erros. V
14. **[E]** (1V) Considere os protocolos de retransmissão:
    1. O *Go-Back-N* e o *Selective Repeat* não tentam reduzir a latência. F
    2. No protocolo *Go-Back-N* o emissor possui um temporizador para cada segmento ainda não reconhecido. F
    3. No *Selective Repeat*, se o tamanho da janela for grande e o produto do atraso com a largura de banda também for grande, muitos segmentos serão automaticamente retransmitidos. F
    4. No *Send-and-Wait* existe receção de segmentos fora de ordem. F
15. **[E]** (1V) Considere o protocolo TCP:
    1. Não implementa qualquer mecanismo de retransmissão. F
    2. Os segmentos TCP são fragmentados se excederem a dimensão máxima das mensagens da camada de aplicação. F
    3. Permite detetar erros no segmento TCP através do *checksum*. V
    4. Implementa mecanismos de controlo de fluxo. V
16. (1V) Considere o protocolo TCP:
    1. O mecanismo de *delayed* *ACK* serve para reduzir o número de ACKs transmitidos desnecessariamente. V
    2. O campo OPTIONS pode ter até 320 bits. V
    3. O mecanismo de *duplicate* *ACK* serve para acelerar a retransmissão de segmentos perdidos. V
    4. O bit FIN é usado no fecho normal de uma ligação. V
17. (2V) Duas estações à distância de 15 Km estão ligadas por um canal com ritmo de transmissão de 10Gbps. A ligação funciona em protocolo Go-Back-N com janela N=35, utilizando tramas de 4096 bytes. A taxa de erros do canal de transmissão é 10-5 e a velocidade de propagação é 3×108 m/s.

a) Qual o número mínimo de identificadores de trama necessários para o protocolo em questão funcionar? (sem casas decimais)

35+1

b) Calcule a probabilidade de erro associada a cada trama. (em % com 2 casas decimais)

FER=27.94

c) Determine a quantidade de tramas necessárias para preencher o canal de transmissão num sentido. (sem casas decimais)

16

d) Determine a eficiência do protocolo utilizado com as especificações fornecidas no enunciado (em % com 1 casa decimal)

U=6.9

e) Determine o tamanho da janela ideal de forma a maximizar a eficiência. (sem casas decimais)

N=33

1. (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 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 |  | X |  | A4999 | - |  |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X | X |  | B1999 | 5000 |  |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  |  | 5000 | 2000 | 0 |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X |  |  | 2000 | C5000 | 1400 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  |  | 5000 | 3400 | 1000 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  |  | D6000 | 3400 | 1200 |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X |  |  | 3400 | 7200 | 1300 |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X |  | X | E4700 | 7200 | 1100 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  |  | 7200 | 5801 | F1000 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  | X | 8200 | 5801 | 0 |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X |  |  | G5801 | H8201 | 0 |

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

A=4999 B=1999 C=5000 D=6000 E=4700 F=1000 G=5801 H=8201

1. Considerando F=1000 e indique quantos bytes são transferidos:

No sentido 1.1.1.1🡪8.8.8.8 = 3200 No sentido 8.8.8.8🡪1.1.1.1 = 3800

1. Considerando F=1000 qual o valor mínimo do MSS nesta ligação?

1400

1. Considerando F=1000 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?

1.1.1.1🡪8.8.8.8 = 2400 8.8.8.8🡪1.1.1.1 = 2200

**FIM PRIMEIRO TESTE**

**INÍCIO SEGUNDO TESTE**

1. **[E]** (1V) Considere a camada de Rede no modelo OSI:
   1. Esta camada disponibiliza serviços à camada abaixo. F
   2. Garante entrega das mensagens ao destinatário, sem erros. F
   3. Implementa os mecanismos de encaminhamento das mensagens usando *routers*. V
   4. Pressupõe que todas as redes interligadas possuem o mesmo protocolo da camada de ligação. F
2. **[E]** (1V) Considere o cabeçalho dos datagramas IP:
   1. O campo *version* tem sempre o valor 6 tanto em IPv4 como em IPv6. F
   2. O cabeçalho tem uma dimensão máxima de 60 bits. F
   3. O campo de identificação é sempre o mesmo em todas as comunicações que ocorrem entre dois dispositivos, se na mesma ligação TCP. F
   4. O campo TTL indica durante quantos segundos o datagrama pode circular na rede, sendo decrementado de um em cada router que atravessa. F
3. (1V) Suponha que um PC pretende enviar um datagrama IP com 1020 bytes no seu *payload* sobre uma rede que está condicionada por um MTU=328. Preencha a seguinte tabela de fragmentação dos pacotes enviados considerando que o pacote inicial tem a identificação 1111, o cabeçalho IP a dimensão de 20 bytes e o cabeçalho TCP 20 bytes: Preencha os eventuais campos vazios com o número 0.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nº | Total Length | Frag. Offset | Flag M |
| 1 | 324 | 0 | 1 |
| 2 | 324 | 38 | 1 |
| 3 | 324 | 76 | 1 |
| 4 | 128 | 114 | 0 |

1. (2V) Considere o seguinte endereço 193.28.5.63/25:
   1. A rede onde está inserido tem uma dimensão total de 64 endereços. F
   2. O endereço de rede a que a máquina pertence é 193.28.5.32/25. F
   3. Este é o endereço de difusão da sua rede. F
   4. A máquina com o endereço 193.28.5.87/25 pertence à mesma rede. V
2. **[E]** (2V) Considerando a rede 10.20.30.0/26 e o número de dispositivos utilizados em cada rede de acordo com a tabela, distribua a rede pelas sub-redes A a E sabendo que deve assegurar as necessidades de cada sub-rede, que desperdiça o menor número de endereços e que são ordenados de forma crescente.

|  |  |
| --- | --- |
| LANs | Número de dispositivos |
| A | 24 |
| B | 8 |
| C | 5 |
| D | 2 |
| E | 2 |

Classifique a veracidade das seguintes afirmações:

* 1. A LAN B suporta no máximo 14 dispositivos. V
  2. O endereço de difusão (broadcast) da rede C é o 10.20.30.50. F
  3. A rede A tem uma máscara /27. V
  4. O endereço 10.20.30.55 é um endereço válido da LAN D. F

1. (1V) Considere o protocolo DHCP:
   1. As respostas do servidor podem ser em *unicast* ou *broadcast* dependendo da topologia da rede. V
   2. As mensagens de DHCP circulam sobre TCP. F
   3. As mensagens de DHCP entre o DHCP *relay* e o servidor de DHCP são sempre *unicast*. V
   4. Fornece unicamente o endereço IP do servidor de DNS, o endereço do *gateway* por omissão e o endereço a atribuir ao dispositivo requerente. F
2. **[E]**Diagram

   Description automatically generated(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. No Router 3 a tabela de encaminhamento pode ser constituída só por duas (2) entradas, e garantindo o acesso à internet. F
  2. No Router 3, a *gateway* para a LAN A é o endereço IP da interface 2 do Router 2. F
  3. No Router 3, a rota por omissão (*default*) tem como *gateway* o endereço IP da interface 3 do Router 2. V
  4. No Router 3, as entregas para a LAN\_B são diretas, não precisando por isso de *gateway* e saem pela interface 3. V

1. **[E]** (1V) Acerca do ICMP:
   1. Um ICMP *echo reply* de resposta a um ICMP *echo request* tem o mesmo número de sequência. V
   2. As respostas de ICMP incluem o cabeçalho IP do datagrama que provocou o erro. V
   3. Algumas implementações do *traceroute* utilizam mensagens de ICMP *echo request* e *echo reply*. V
   4. As mensagens de ICMP são transportadas sobre UDP. F
2. **[E]** (1V) Considere o NAT no cenário residencial tradicional:
   1. Apenas a interface de saída do *router* da rede privada tem um endereço público. V
   2. Pode alterar dados nos protocolos da camada de rede e transporte. V
   3. Viola o princípio de *end-to-end* devido às manipulações em diferentes campos do datagrama. V
   4. Apenas o endereço IP de destino é manipulado pelo NAT. F
3. **[E]** (1V) Acerca da estrutura das tramas Ethernet:
   1. O campo do preâmbulo serve para sincronização do relógio de quem vai receber a trama. V
   2. Possuem um campo que permite verificar a integridade só do *payload*. F
   3. O campo *payload* tem uma dimensão máxima de 1500 Bytes. V
   4. Utiliza os mesmos endereços da camada de rede. F
4. (1V) Sobre o protocolo ARP:
   1. O protocolo ARP permite obter o endereço IP a partir de um dado endereço MAC. F
   2. Os pedidos de ARP são enviados em broadcast. V
   3. Um PC tem residente na sua tabela ARP o mapeamento entre o seu endereço IP e o seu endereço MAC. F
   4. Os mapeamentos dinâmicos de uma tabela ARP têm um tempo de vida associado. V
5. **[E]**Diagram

   Description automatically generated(1V) Considere a rede representada na figura e assuma que as ARP caches estão inicialmente vazias.

Mediante um pedido de ARP originado no PC A, quais as interfaces dos dispositivos nas quais a mensagem seria entregue:

* 1. Interface de rede 1 do *router* 2. V
  2. Interface de rede do PC C. F
  3. Interface de rede do PC B. V
  4. Interface de rede 2 do *router* 1. V

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

Classifique a veracidade das seguintes afirmações, relativamente ao conteúdo das ARP cache depois de um ping bem sucedido do PC\_E para o WebServer.

* 1. O PC E contém o endereço IP e MAC da interface 2 do *switch* 3 e interface 5 do *router* 1. F
  2. O *router* 2 contém o IP e MAC do Webserver. V
  3. O *router* 1 contém o IP e MAC do PC E e da interface 3 do *router* 2. F
  4. O *router* 1 contém o IP e MAC de todos os servidores e da interface 3 do *router* 2. F

1. (2V) Considere a rede representada na figura da pergunta 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 ao conteúdo das FDBs, depois do PC\_C estabelecer uma sessão HTTP para o Web Server.

* 1. O *switch* 2 contém na FDB: MAC PC\_C na porta 2. V
  2. O *switch* 2 contém na FDB: MAC da interface 1 do *router* 1 na porta 4. V
  3. O *switch* 3 contém na FDB o encaminhamento para o endereço IP do Web Server (IP Web Server - Porta 5). F
  4. O *switch* 4 contém na FDB o encaminhamento para o endereço MAC do Web Server e interface 3 do router 2 (MAC Web Server - Porta 5; MAC da interface 3 do *router* 2 - Porta 1). V

1. (1V) Acerca da camada física e os diferentes meios físicos:
   1. Um laser led pode ser um emissor de um sinal ótico para transmitir dados na fibra ótica. V
   2. A informação transmitida utilizando fibra ótica é a variação da frequência ao longo do tempo. F
   3. As diferentes categorias dos cabos pares de cobre obrigam a um cabo com mais nível de isolamento. V
   4. O conetor SC é usado para meios físicos de cobre.

**FIM SEGUNDO TESTE**

F