|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome**:** |  | | | | | Número: |  |
| **Nas questões V/F assinale com uma cruz a resposta correta.** | | | | Docente: JF□ JV □ NCosta □ NCruz □ RR □ | | | **Duração: 1 Hora** |
| Exemplo: V ⃞ | | F ⃞ | No exame responda às perguntas assinadas com [E] | | Exame □ Rep. 1º Teste □ Rep. 2º Teste □ | | |

1. [E] Considere as diferentes tecnologias utilizadas nas redes residenciais de acesso à Internet:
   1. A tecnologia DSL permite a transmissão de TV sobre IP (IPTV) sobre cabos de cobre V
   2. A Gigabit Passive Optical Network (GPON) utiliza FDM no envio de dados no canal *upstream* F
   3. O cabo coaxial permite a transmissão de Voz sobre IP e vídeo no mesmo cabo V
   4. Os equipamentos terminais das redes GPON são designados de OGT (Optical GPON Termination) F
2. Considere a seguinte mensagem HTTP e assinale quais as afirmações verdadeiras
   1. Esta mensagem é uma resposta enviada por um cliente F

HTTP/1.1 304 Not Modified

Server: nginx/1.12.2

Date: Sun, 16 Jun 2019 01:00:14 GMT

Last-Modified: Mon, 03 Oct 2016 05:59:01 GMT

Connection: keep-alive

ETag: "57f1f3a5-173"

* 1. O servidor decidiu manter a ligação aberta e por isso adiciona o cabeçalho “ETag” F
  2. Esta resposta é possível porque o cliente enviou um cabeçalho do tipo “If-Modified-Since” com uma data posterior a 1 de janeiro de 2019 V
  3. O código 304 indica que o objeto pode ser obtido fazendo um novo pedido com o nome “57f1f3a5-173” F

1. [E] Sobre o protocolo HTTP
   1. É um protocolo do tipo *Peer to Peer* F
   2. Alguns cabeçalhos podem alterar a resposta do servidor V
   3. O método WRITE guarda o objeto especificado no servidor F
   4. Numa ligação do tipo persistente após a receção da primeira resposta a ligação de TCP é fechada F
2. Considere o seguinte comando realizado num computador ligado à rede do ISEL que obteve a configuração de rede por DHCP: nslookup –type=NS www.isel.pt
   1. A consulta vai ser realizada junto do servidor de DNS com o endereço IP 8.8.8.8 F
   2. A resposta contém um ou mais nomes do servidor de HTTP F
   3. A resposta pode conter zero ou mais registos adicionais do tipo A V
   4. O comando cria um registo do tipo *Name Server* para o domínio www.isel.pt F
3. [E] Sobre o DNS
   1. As mensagens são transportadas por UDP ou TCP e com o porto origem 53 F
   2. A flag “Authoritative” só está ativa se a resposta for dada pelo *NS* do domínio V
   3. O servidor local de DNS guarda uma resolução por tempo indefinido F
   4. Numa resolução recursiva o cliente de DNS têm que fazer pedidos desde um servidor raiz até ao NS do domínio F
4. Sobre o protocolo SMTP
   1. As mensagens são enviadas sobre o protocolo TCP V
   2. O protocolo utiliza mensagem codificadas em ASCII a 16bits F
   3. Uma mensagem de SMTP pode passar por servidores de SMTP de outros domínios até chegar ao destino final F
   4. O protoloco SMTP possui um comando específico para anexar uma imagem F
5. [E] Considere os protocolos associados ao email
   1. O protocolo IMAP é um protoloco do tipo *stateful* V
   2. O protocolo de IMAP pertence à camada de transporte F
   3. Os protocolos POP3 e IMAP são utilizados pelo *user agent* para a receção de email V
   4. O protocolo IMAP pode ser utilizado para a transferência de emails entre domínios tal com o SMTP F

1. Sobre os protocolos de *Peer to Peer*
   1. Num determinado instante a aplicação está em modo cliente ou servidor, e não pode estar ambos simultaneamente F
   2. Um ficheiro é dividido em *chunks* de 1Mb F
   3. Para um ficheiro, quanto maior o número de participantes, maior é o débito de download desse ficheiro V
   4. No protocolo BitTorrent os *chunks* mais raros são transferidos em primeiro face aos que têm mais cópias V
2. [E] Considere o protocolo UDP:
   1. O datagrama UDP tem um cabeçalho fixo com 20 bytes F
   2. Faz uma comunicação nos dois sentidos em simultâneo (full-duplex) F
   3. Pode executar a função de deteção de erros V
   4. Utiliza o campo *WINDOW* para o controlo de fluxo F
3. Acerca de *streaming* e CDN
   1. No *streaming* de vídeo sobre HTTP (MPEG-DASH) podem existir cópias do mesmo ficheiro com diferentes débitos binários V
   2. No *streaming* de multimédia sobre HTTP (DASH) é o servidor que determina qual o débito binário a enviar para o cliente F
   3. Um sistema CDN permite que um cliente se ligue a outro nó que esteja menos congestionado V
   4. Num sistema CDN todos os Nós têm os mesmos ficheiros F
4. [E] Considere o protocolo TCP
   1. Permite um serviço fiável ou não fiável dependente da sua configuração F
   2. Faz a multiplexagem de canais lógicos utilizando por base o porto V
   3. As janelas de envio e de receção são iguais F
   4. Quando diferentes origens transferem dados para o mesmo endereço destino (IP:Porto), os segmentos serão direcionados para diferentes *sockets*. V
5. Protocolos teóricos:
   1. O protocolo *Stop-and-wait* tem janela de envio 2 F.
   2. No protocolo *Selective-repeat* o emissor cria um timer por cada mensagem enviada V.
   3. *Go-back-N* com um contador de sequência de mensagens de 8 bits, a janela máxima de envio é 128. F
   4. O protocolo UDP tem o seu funcionamento baseado no método *Stop-and-wai*t F
6. [E] A tabela seguinte apresenta uma ligação para a transferência de dados entre dois dispositivos, utilizando o protocolo TCP. 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 |  | 99 | - | 0 |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X | X |  | 4899 | 100 | 0 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  |  | 100 | 4900 | 0 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  |  | 100 | 4900 | 100 |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X |  |  | 4900 | 200 | 200 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  |  | 200 | 5100 | 300 |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X |  |  | 5100 | 500 | 600 |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X |  |  | 5700 | 500 | 1000 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  |  | 500 | 6700 | 0 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  | X | 500 | 6700 | 1000 |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X |  |  | 6700 | 1501 | 1200 |
| 8.8.8.8 | 1.1.1.1 | X |  | X | 7900 | 1501 | 0 |
| 1.1.1.1 | 8.8.8.8 | X |  |  | 1501 | 7901 | 0 |

1. Qual o valor mínimo do MSS nesta ligação?\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_1200
2. 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 = 1600 8.8.8.8 🡪 1.1.1.1 = 1000

Considere duas estações separados de 15 km interligados através de uma rede de transmissão de 2488 Mbps (STM-16). O protocolo utilizado na transmissão é do tipo *Go-back-N*, com tramas de 512 bytes. A ligação tem um BER de 10-5 e velocidade de propagação 3x108m/s.

1. [E] Determine o tamanho da janela ideal e número de identificadores de forma a maximizar a eficiência.

Tp=15/300000=50µs;Tix=512\*8/2488M=1,65µs;a=Tp/Tix=30,37;1+2a=61,74;N=62;IDsmin=N+1=63

1. [E] Calcule a eficiência nas condições da alínea anterior.

Pf=1-(1-0,00001)^(512\*8)=0,04;U=(1-0,04)/(1+0,04\*(62-1))=0,279

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome**:** |  | | | | | Número: |  |
| **Nas questões V/F assinale com uma cruz a resposta correta.** | | | | Docente: JF□ JV □ NCosta □ NCruz □ RR □ | | | **Duração: 1 Hora** |
| Exemplo: V ⃞ | | F ⃞ | No exame responda às perguntas assinadas com [E] | | Exame □ Rep. 1º Teste □ Rep. 2º Teste □ | | |

1. Considere um equipamento do tipo Router
   1. Quando integrado numa SDN, não executa localmente a função de *forwarding*. F
   2. As tabelas de *routing* são consultadas de forma sequencial, consoante foram configuradas pelo administrador de sistema F
   3. Em certas ocasiões, um pacote pode ser entregue de volta no mesmo interface V
   4. É um equipamento dedicado a executar a camada de rede, pelo que o serviço de consola remota *Telnet* que disponibiliza funciona também a este nível F
2. [E] Considere o espaço de endereçamento 10.20.0.0/18:
   1. Todas as suas sub-redes pertencem a um espaço de endereçamento privado V
   2. Se for dividida em 4 sub-redes, apenas 16376 endereços ficam disponíveis para equipamentos F
   3. O endereço IP 10.20.30.128 é um endereço válido para um dispositivo F
   4. Inclui o endereço do equipamento 10.20.57.4 V
3. O modelo de serviço IPv4 na camada de rede prossupõe:
   1. Garantia da largura de banda fim a fim F
   2. Configuração automática dos endereços dos equipamentos F
   3. A camada abaixo explicita a versão do protocolo IP utilizado F
   4. Que a fragmentação ocorre ao nível dos equipamentos de *routing* V
4. [E] Considere o endereço 93.45.32.54/27 de uma máquina
   1. O endereço 93.45.32.63 pertence à mesma rede V
   2. O endereço de rede a que a máquina pertence é 93.45.32.32/26 F
   3. A máscara inversa é: 0.0.0.31 V
   4. Existem 30 endereços IP disponíveis para *hosts* V
5. Relativamente ao endereçamento na camada 2:
   1. Os endereços MAC são compostos por 32 bits F
   2. Os endereços MAC num pacote são mantidos ao logo do percurso realizado entre a origem e o destino final F
   3. O endereço FF:FF:FF:FF:FF:FF é o endereço de *broadcast* nível 2V
   4. O endereço 00:00:00:00:00:00 é o endereço de rede nível 2F
6. [E] Relativamente o protocolo ARP:
   1. O protocolo ARP serve para obter o endereço IP de um *host* através do seu endereço MAC F
   2. As mensagens ARP REPLY contêm os os seguintes dados: endereço MAC, endereço IP e Time To Live (TTL) F
   3. O campo TTL permite indicar quantos endereços MAC podem estar associados ao mesmo endereço IP F
   4. O protocolo ARP apenas funciona ao nível dos *switch* F

Considere a figura à direita.

1. Qual configuração adicional deve ser realizada se aplicado NAT no Router 1 de forma a expor o servidor Web à Internet?

O Router 1 deve ter uma configuração de *forwarding* de portos estático no porto 80 TCP para o IP do Web Server

1. [E] Tendo em conta o DHCP indique:
   1. As mensagens de DHCP DISCOVER enviadas pelo PC A são entregues à interface de rede do PC B V
   2. As mensagens de DHCP ACK, destinada a equipamentos na LAN A chegam também aos restantes servidores F
   3. O tempo de renovação de uma configuração fornecida por DHCP está incluída na própria oferta F
   4. No conteúdo de uma configuração oferecida por DHCP pode ir o endereço do *gateway* por omissão V
2. [E] Distribua a rede 20.10.0.0/22 pelas 5 sub-redes. As LANs A e B devem poder acomodar 230 e 430 postos de trabalho respetivamente, a rede de servidores apenas 14 servidores. As ligações entre routers devem ter endereços de rede com o valor mais alto possível e a quantidade mínima necessária ao seu funcionamento. Deve também assegurar que desperdiça o menor número de endereços.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Endereço de Rede/Máscara | Nº Máximo de Dispositivos | Endereço de *Broadcast* |
| LAN A | 20.10.2.0/24 | 254 | 2.255 |
| LAN B | 20.10.0.0/23 | 510 | 1.255 |
| LAN C | 20.10.3.0/27 | 30 | 3.31 |
| LAN D | 20.10.3.248/30 | 2 | 3.251 |
| LAN E | 20.10.3.252/30 | 2 | 3.255 |

1. [E] Indique a tabela de encaminhamento do **Router 3**, utilize os endereços mais altos para as interfaces dos *routers*, sumarize as rotas onde possível:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Destino/Máscara | Gateway | Interface |
| LAN D – 20.10.3.248/30 | - (local – IP\_R3\_2) | 2 |
| LAN E – 20.10.3.252/30 | - (local – IP\_R3\_3) | 3 |
| LAN C – 20.10.3.0/27 | - (local – IP\_R3\_1) | 1 |
| LAN A – 20.10.2.0/24 | 20.10.1.249 ou 20.10.1.250 | 2 (Interface na LAN D) |
| LANB + INTERNET - 0.0.0.0/0 | 20.10.1.253 ou 20.10.1.254 | 3 (Interface na LAN E) |

1. Indique o número total de sub-redes /24 ainda disponíveis no endereçamento: 0
2. Assumindo que o switch A apenas suporta Half-Duplex ao contrário dos restantes equipamentos que fazem Full-Duplex, Indique os domínios de colisão: 3 e de difusão: 5
3. [E] Considere a topologia da rede indicada em que todas as LANs são Ethernet com MTU = 1500 à exceção da LAN E que possui um MTU = 522. Assuma que o IP não têm opções adicionadas. Preencha a tabela referente aos pacotes recebidos no PC\_C, caso o PC A envie um pacote, que contem um segmento TCP com 2300 bytes de dados.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nº | Total Length | Identification | Frag. Offset | Flag M | Flag DF |  | Nº | Total Length | Identification | Frag. Offset | Flag M | Flag DF |
| 1 | 516 | 1111 | 0 | 1 | 0 |  | 4 | 516 | 1111 | 185 | 1 | 0 |
| 2 | 516 | 1111 | 62 | 1 | 0 |  | 5 | 364 | 1111 | 247 | 0 | 0 |
| 3 | 508 | 1111 | 124 | 1 | 0 |  | 6 |  |  |  |  |  |

1. Após executado um *ping* do PC\_A para o Web Server com sucesso, e mantendo as caches, preencha as tabelas de *forwarding* dos *switch* com **apenas** a informação adicional, quando é feito um *ping* com sucesso do PC B para o Web Server.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Switch 1 | | Switch 2 | | Switch 3 | | Switch 4 | |
| MAC | Porta | MAC | Porta | MAC | Porta | MAC | Porta |
| PC\_B | 3 |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Relativamente ao funcionamento do protocolo ARP:
   1. Os pedidos de resolução ARP são sempre enviados via *broadcast* F
   2. A resposta a um pedido ARP é *unicast* V
   3. Após a receção do par endereço IP/endereço MAC, esta nunca irá expirar F
   4. O ARP usa o protocolo ICMP para obter o endereço MAC associado a um determinado endereço IP F
2. [E] Relativamente ao funcionamento dos *switch*:
   1. São detetados pela execução do comando traceroute/tracert F
   2. Armazenam nas tabelas de FDB os endereços MAC origem dos pacotes que recebem V
   3. São necessários serem configurados previamente para funcionarem corretamente F
   4. Pesquisam nas FDB usando os endereços de destino para localizar a porta para onde enviar a trama V
3. Relativamente à Ethernet:
   1. É considerado um protocolo fiável F
   2. É disponibilizado apenas recorrendo à topologia física de bus F
   3. Implementa o protocolo de acesso ao meio CSMA/CD V
   4. É um protocolo orientado à conexão F
4. [E] Relativamente à Ethernet:
   1. Permite alcançar débitos de 100Gbps em fibra ótica V
   2. Em caso de colisão os intervenientes devem executar o algoritmo *binary (exponential) backoff* V
   3. Nas ligações em Fibra Ótica não existem colisões mesmo quando forçadas a Half-Duplex F
   4. Suporta apenas deteção de erros do lado do emissor F