|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome**:** |  | | | | | Número: |  |
| **Nas questões V/F assinale com uma cruz a resposta correta.** | | | | Docente: JV□ | | | **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 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. Um protocolo define unicamente o formato das mensagens sendo as ações definidas pela aplicação F
   4. Na tecnologia de redes de acesso por cabo, baseadas em EuroDOCSIS, o acesso ao meio não é partilhado F
2. Considere os diferentes equipamentos de rede
   1. Um servidor não precisa de ter uma *routing table* uma vez que a função de *routing* é realizada pelo seu *default gateway* F
   2. A tabela de ARP existe tanto nos routers como nos *switchs* F
   3. Os *routers* implementam quatro camadas do modelo TCP/IP para o desempenho das suas funções F
   4. A verificação de erros pode ocorrer em várias camadas do modelo TCP/IP V
3. **[E]** Sobre a comutação de circuitos e comutação de pacotes, indique:
   1. A comutação de circuitos garante um débito constante V
   2. Na comutação de pacotes as filas eliminam o congestionamento da rede F
   3. Na comunicação de circuitos é necessário o estabelecimento de uma ligação antes de enviar os dados V
   4. Uma rede baseada em comutação de pacotes permite mais utilizadores V
4. Considere o modelo OSI
   1. As tramas são mensagens da camada de rede V
   2. A camada quatro permite a multiplexagem das comunicações entre diferentes aplicações V
   3. A correção de erros é realizada na camada física F
   4. A camada de aplicação normalmente não é implementada F
5. Considere o protocolo HTTP
   1. É um protocolo do tipo *stateless* V
   2. Um pedido com o método GET também pode conter dados a enviar para o servidor, embebido no URL V
   3. Numa ligação persistente, após a transferência do primeiro objeto a ligação TCP é terminada F
   4. Um servidor de HTTP só pode aceitar ligações no porto 80 F
6. **[E]** Considere a seguinte mensagem HTTP e assinale quais as afirmações verdadeiras

GET /index.html HTTP/1.1

Host: www.net.ipl.pt

User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 6.0; en-US; rv:1.9.0.1) Gecko/2008070208 Firefox/3.0.1

Accept: text/html, application/xhtml+xml, application/xml;q=0.9,\*/\*;q=0.8

Accept-Language: en, pt; q=0.5

Accept-Encoding: gzip, deflate

Accept-Charset: ISO-8859-1, utf-8;q=0.7,\*;q=0.7

Keep-Alive: 300

Connection: keep-alive

* 1. O cliente de HTTP está a ser executado num sistema operativo Windows V
  2. O servidor irá terminar a ligação assim que enviar a resposta F
  3. O utilizador do *browser* indicou em que idiomas prefere receber a resposta V
  4. O *browser* suporta texto HTML V

1. Considere o protocolo SMTP:
   1. No protocolo SMTP as mensagens são transmitidas em ASCII a 8bits F
   2. As transferências ocorrem sobre ligações ao porto 25 de TCP V
   3. A sequencia “CRLF.CRLF” determina o fim da mensagem V
   4. As ligações são do tipo persistentes V
2. **[E]** Considere os protocolos associados ao email:
   1. O protocolo POP3 serve para enviar mensagens de email do *user agent* para o servidor de email F
   2. O IMAP permite o uso de pastas na caixa de correio do servidor. V
   3. O POP3 permite manter uma cópia da mensagem no servidor V
   4. É possível consultar mensagens de email através de HTTP utilizando serviços como o Gmail, Hotmail ou o Yahoo V
3. Considere o protocolo DNS
   1. As mensagens DNS são transportadas sobre UDP, mas também podem ser transportadas sobre TCP V
   2. Os servidores DNS locais permitem diminuir o tempo de resposta por guardarem pedidos anteriores em cache V
   3. Um *resource record* to tipo A termite obter o nome de um servidor de HTTP F
   4. Um *resource record* to tipo MX permite conhecer os servidores de email de um domínio V
4. **[E]** Considere o seguinte comando DNS: nslookup –type=NS www.amazon.com dns.isel.pt
   1. O pedido de DNS é envidado para o endereço IP correspondente a “dns.isel.pt” V
   2. O resultado da execução contém os endereços IP dos servidores de HTTP associados ao nome www.amazon.com F
   3. É gerada uma mensagem de SMTP para o endereço IP associado ao nome www.amazon.com F
   4. O comando cria um *resource record* do tipo New Server F

Duas estações à distância de 15 Km estão ligadas por um canal com ritmo de transmissão de 10Gbps. A ligação funciona em protocolo Selective Repeat com janela N=30, utilizando tramas de 3500 bytes. A taxa de erros do canal de transmissão é 10-5 e a velocidade de propagação Vp=3×108 ms.

1. Determine a probabilidade de entregar uma trama com erros.

Pf=0,244 ⬄ 24,4%

1. **[E]** Determine a eficiência do protocolo usado.

Tix=2,8us; Tp=50us; a=18; Pf=0,244; U=0,617⬄ 61,7%

1. **[E]** Qual a eficiência se fosse utilizado o protocolo *Go-Back-N* com o mesmo tamanho de janela?

U=N\*(1-Pf)/[(1+2a)(1+Pf(N-1)]=0,0764 ⬄ 7,64%

1. Qual o número mínimo de identificadores de trama necessários para cada protocolo funcionar?

Selective Repeat: 60

Go-Back-N: 31

1. **[E]** Considere uma ligação TCP na qual são transmitidos segmentos em ambos os sentidos. Preencha a tabela com os valores em falta:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Origem | Destino | ACK | SYN | FIN | Nº SEQ | Nº ACK | LEN |
| 8.8.8.8 (A) | 10.10.10.10 (B) |  | X |  | 94 | - | 0 |
| 10.10.10.10 | 8.8.8.8 | X | X |  | 10 | 95 | 0 |
| 8.8.8.8 | 10.10.10.10 | X |  |  | 95 | 11 | 0 |
| 8.8.8.8 | 10.10.10.10 | X |  |  | 95 | 11 | 115 |
| 10.10.10.10 | 8.8.8.8 | X |  |  | 11 | 210 | 100 |
| 8.8.8.8 | 10.10.10.10 | X |  |  | 210 | 111 | 50 |
| 10.10.10.10 | 8.8.8.8 | X |  |  | 111 | 260 | 100 |
| 10.10.10.10 | 8.8.8.8 | X |  |  | 211 | 260 | 88 |
| 10.10.10.10 | 8.8.8.8 | X |  |  | 299 | 260 | 50 |
| 8.8.8.8 | 10.10.10.10 | X |  |  | 260 | 349 | 340 |
| 10.10.10.10 | 8.8.8.8 | X |  | X | 349 | 600 | 0 |
| 8.8.8.8 | 10.10.10.10 | X |  | X | 600 | 350 | 0 |
| 10.10.10.10 | 8.8.8.8 | X |  |  | 350 | 601 | 0 |

1. Indique quantos bytes são transferidos nos sentidos.

A🡪B: 505 B🡪A: 338

1. **[E]** Indique qual o valor mínimo do MSS:

340

1. 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?

A🡪B: 238 B🡪A: 340

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nome**:** |  | | | | | Número: |  |
| **Nas questões V/F assinale com uma cruz a resposta correta.** | | | | Docente: JF□ NCosta □ NCruz □ RR □ TA □ | | | **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 tabelas de encaminhamento dos routers e dos *switches*:
   1. O *switch* preenche a tabela de encaminhamento com base no endereço destino F
   2. A tabela de encaminhamento dos routers é preenchida de forma dinâmica e estática V
   3. Nos routers a coluna de *gateway* só é preenchida se a entrega não for directa V
   4. Se não existir uma entrada para o endereço MAC destino o *switch* envia a trama para todas as portas V
2. Sobre o protocolo IP
   1. É um protocolo implementado na camada de rede do modelo TCP/IP V
   2. O cabeçalho mantem-se inalterado do *host* de origem até ao *host* destino F
   3. A deteção de erros é só sobre o cabeçalho V
   4. O cabeçalho tem uma dimensão máxima de 60 bits F
3. **[E]** Relativamente à fragmentação de pacotes IP:
   1. A necessidade de fragmentação advém do facto do MTU de uma ligação ser inferior ao tamanho do pacote IP em questão V
   2. Um pacote IP pode ser fragmentado em mais do que um *router* V
   3. Quem envia o pacote pode indicar que não quer que ocorra fragmentação V
   4. O campo “*fragment offset*”, indica a posição onde os dados transportados devem ser colocados aquando da recomposição dos pacotes fragmentados V
4. Considere os seguintes endereços IP
   1. O endereço 192.168.0.5 é um endereço IP privado válido V
   2. O endereço 192.168.2.10 é válido tanto na rede 192.168.2.0/28 como na rede 192.168.7.0/21 V
   3. O endereço 0.0.0.0/0 representa a rota por omissão numa tabela de encaminhamento V
   4. O endereço 10.0.0.0 é o endereço de rede de um bloco de endereços privado V
5. **[E]** Sobre DHCP:
   1. O servidor de DHCP envia mensagens “DHCP *discover*” para os hosts iniciarem ao processo de configuração dos parâmetros de rede F
   2. Numa empresa de grandes dimensões pode existir um único servidor centrar de DHCP desde que seja configurado um *relay agent* em cada rede onde é necessário a configuração automática dos *hosts* V
   3. A mensagem “DHCP offer”, além do endereço IP, fornece igualmente o IP do *default gateway* e o endereço do *forwarder* de DNS V
   4. As mensagens DHCP funcionam diretamente sobre IP e Ethernet F
6. Sobre o NAT
   1. A sua implementação obriga a que seja recalculado o *checksum* da camada de transporte V
   2. Ao aplicar NAT, o router mantem sempre os portos F
   3. Mapeia endereços privados em endereços públicosV
   4. Deve a sua origem à escassez de endereços IPv V
7. **[E]** Relativamente ao ICMP:
   1. O protocolo ICMP é usado pelos routers para informar o *host* que para o datagrama enviado não existe ~~envio o datagrama que não têm~~ nenhuma rota para a rede destino V
   2. Os pacotes ICMP são transportados sobre TCP F
   3. A mensagem “*echo reply*” é usada para implementar o comando *nslookup* F
   4. As mensagens de erro ICMP incluem o cabeçalho IP do datagrama IP que provocou o erro V
8. Considerando a Ethernet:
   1. Implementa um algoritmo do tipo CSMA/CD de forma a evitar colisões V
   2. Se o meio físico for um cabo UTP só suporta *half-duplex* F
   3. Efetua a retransmissão da trama se detetar uma colisão V
   4. Está a tornar-se obsoleta com os débitos atuais de 10Gbps
9. **[E]** 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
10. Tenha em conta o protocolo ARP:
    1. A mensagem ARP *reply* é enviada para o endereço de *broadcast* F
    2. A associação IP-MAC de uma ARP cache é mantida enquanto o TTL seja superior a 0 V
    3. O endereço FF:FF:FF:FF:FF:FF é especial. Uma trama com este endereço de destino é recebida por todos os nós da rede V
    4. Dos 48 bits do endereço MAC, a metade inferior é gerida pelo fabricante da interface V
11. **[E]** Um *switch* Ethernet:
    1. Implementa a estratégia “*store-and-forward*” V
    2. Tem como função, receber e retransmitir tramas Ethernet de forma seletiva V
    3. Cada porta em *full-duplex* define um domínio de colisão distinto F
    4. Implementa as camadas física e de ligação do modelo TCP/IP V

Considere a rede abaixo:

1. **[E]** Distribua, respeitando a ordem, o conjunto de endereços 137.2.252.0/22 pelas redes de maneira a que as LANs A, B e C sejam idênticas em tamanho, capazes de acomodar o maior número de endereços possível. As ligações ponto-a-ponto devem receber apenas o número de endereços necessário ao seu funcionamento e com os endereços o mais alto possível.

**LAN A**: 137.2.252.0/24

**LAN B**: 137.2.253.0/24

**LAN C**: 137.2.254.0/24 **LAN D**: 137.2.255.248/30 **LAN E**: 137.2.252.252/30

1. Atribua os endereços IP às interfaces dos equipamentos presentes na rede. Utilize os endereços mais altos das gamas nos *gateways* e os mais baixos nos equipamentos terminais.

**PC\_A**: 137.2.252.1 **PC\_C**: 137.2.253.1 **DHPC**: 137.2.254.1

**Router1\_1**:137.2.253.254 (A) **Router2\_1**: (Atribuido pelo ISP) **Router3\_2**: 137. 2.255.254(E)

**Router1\_2**: 137.2.255.249 (D) **Router3\_1**: 137.2.254.254 **Switch 1**: (nenhum)

1. **[E]** Preencha as tabelas de *forwarding* dos *switches* quando é feito um *ping* (indicando o endereço IP) do PC\_B para o Servidor de DNS. Assuma que as ARP *caches* dos *host* e router estão preenchidas.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Switch 1** | | **Switch 2** | | **Switch 3** | | **Switch 4** | | **Switch 5** | |
| **MAC** | **Porta** | **MAC** | **Porta** | **MAC** | **Porta** | **MAC** | **Porta** | **MAC** | **Porta** |
| PC\_B | 2 | PC\_B | 1 | PC\_B | 1 |  |  | R3\_2 | 1 |
|  |  | R2\_3 | 2 | R2\_3 | 2 |  |  | DNS | 4 |

1. Indique o conteúdo das caches ARP depois do PC\_B estabelecer uma sessão HTTP para o *Web Server*. Considere que a tabela de ARP e a *cache* de DNS está vazia nos *hosts* e *routers*.

**PC\_A**:  **PC\_B**: **IP\_R2\_3 – MAC\_R2\_3** **PC\_C**:

**Web Server**:  **IP\_R3\_1 – MAC\_R3\_1 DHCP Server**: **DNS Server**: **IP\_R3\_1 – MAC\_R3\_1**

**Router1**: **Router2**:  **IP\_R3\_2 – MAC\_R3\_2, IP\_PC\_B – MAC\_PC\_A Router3**: IP\_WebServer – MAC\_WebServer; IP\_R2\_2 – MAC\_R2\_2; IP\_DNSServer – MAC\_DNSServer

1. **[E]** Escreva a tabela de encaminhamento do Router 3:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Destino** | **Gateway** | **Interface** |
| LAN A | R2\_2 | 2 |
| LAN B | R1\_2 | 3 |
| LAN C | - | 1 |
| LAN D | - | 3 |
| LAN E | - | 2 |
| 0.0.0.0/0 | R2\_2 | 2 |
|  |  |  |