



Eng.^a Informática - Cadeira de Redes de Computadores

Frequência 2º Semestre 2006-2007

Avaliação Contínua

5 de Julho de 2007

Leia atentamente as perguntas seguintes e responda de forma breve e precisa. Se desejar, pode acompanhar a suas respostas com figuras de forma a torná-las mais explícitas.

1. Grupo I (3 valores)

- 1.1 No seu entender, porque é que a infra-estrutura da Internet utiliza maioritariamente comutação de pacotes e não comutação de circuitos? (1)
- 1.2 A Figura 1 representa a forma real de um sinal analógico quando é recebido por um dispositivo de comunicação. Quais são as razões que motivam existir uma diferença entre o sinal ideal e o sinal real? Qual é o factor que mais contribui para essa diferença? (1)

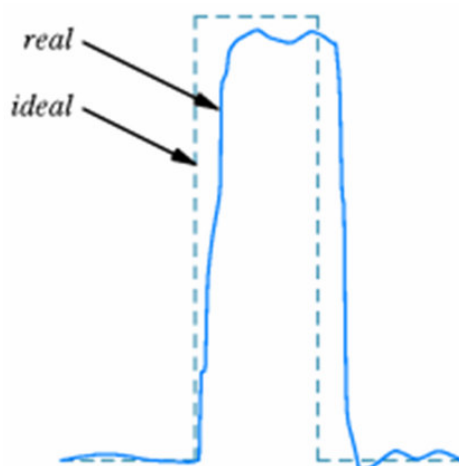


Figura 1

- 1.3 Descreva a utilidade da encapsulação associada aos vários níveis da camada protocolar, apresentando exemplos tirados da análise dos vários protocolos que efectuou nas aulas práticas. (1)

2. Grupo II (4 valores)

Considere o seguinte fragmento de mensagem:

```
HTTP/1.1 304 Not Modified
Date: Mon, 02 Jul 2007 22:38:14 GMT
Server: Apache/2.0.49 (Linux/SuSE)
ETag: "329ca-3d8-14bc78c0"
```

- 2.1 Identifique o **tipo de protocolo** e **mensagem** representados, indicando as **razões** pelas quais este tipo de mensagem é enviada por um servidor Web. Qual terá sido a mensagem que o **Browser enviou** para receber esta resposta, e qual é a **funcionalidade** que permite implementar? (1,5)
- 2.2 Suponha que o seu browser está a aceder a uma página Web gerida pelo servidor do ponto anterior que contém **3 imagens** embebidas **no texto** HTML. Quantas conexões HTTP são necessárias para transferir a totalidade do conteúdo da página para o seu computador? E se a versão do protocolo suportado pelo servidor fosse **HTTP/1.0** ? (1)
- 2.3 Considere o seguinte comando Linux:

```
$ host netlab.ulusofona.pt
netlab.ulusofona.pt is an alias for gvicente.ulusofona.pt.
gvicente.ulusofona.pt has address 195.23.58.110
```

Que **serviço** permitiu ao comando **host** realizar a conversão entre o nome de um servidor e seu endereço IP? Indique sumariamente como funciona esse serviço, explicitando os vários **níveis** que o compõem. (1,5)

3. Grupo III (4 valores)

- 3.1 Observe a sequência de mensagens da Figura 2. Que tratamento deverá ser dado ao pacote recebido em **duplicado** pelo Host B? Interprete a sequência de mensagens enviadas entre os dois Hosts, e descreva o modo como o protocolo TCP garante que uma mensagem é entregue uma e uma só vez. (1)

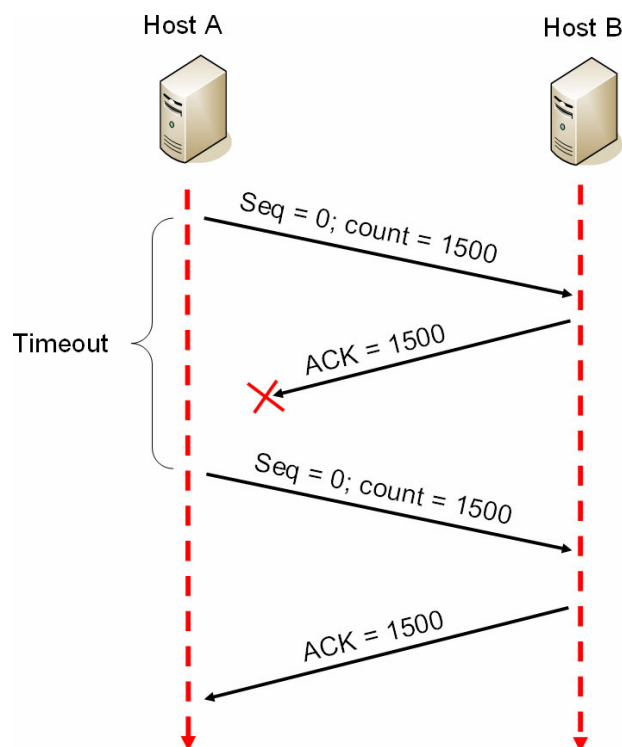


Figura 2

- 3.2 Durante uma das práticas de laboratório realizadas este semestre, a transferência de um ficheiro por HTTP para um site remoto deu origem ao gráfico dos n^{os} de sequência dos pacotes enviados em função do tempo representado na *Figura 3*:

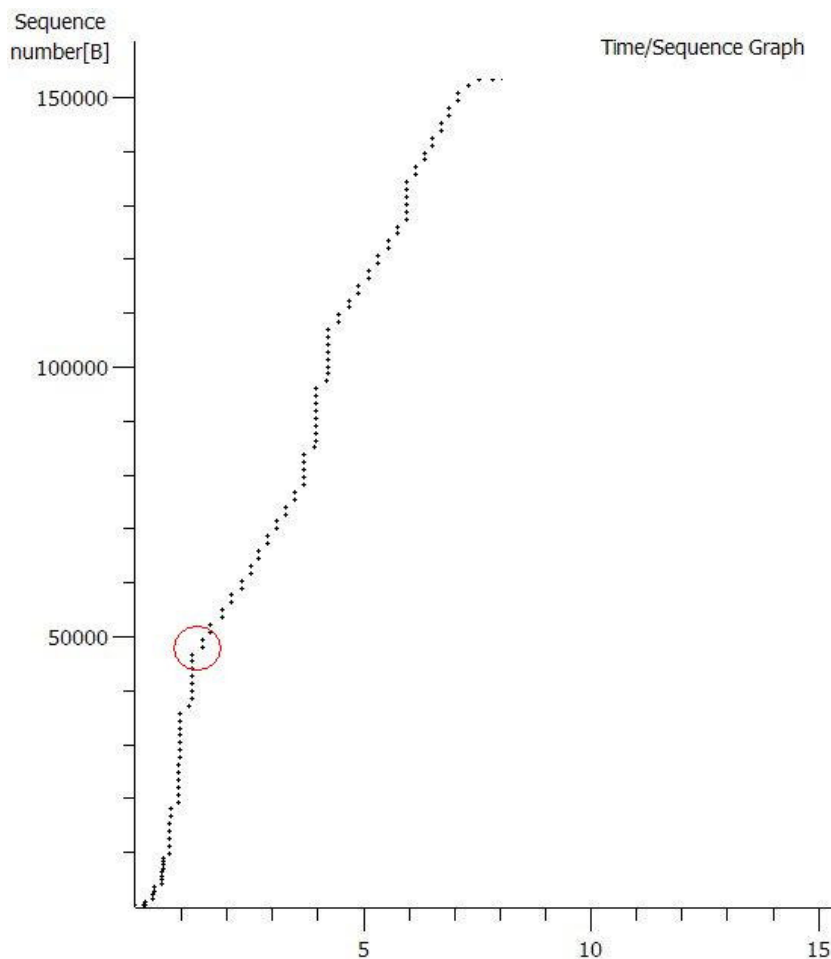


Figura 3

Como pode observar no gráfico, existe uma nítida mudança da taxa de emissão no ponto assinalado por um círculo. A captura dos pacotes correspondentes está igualmente representada na Figura 4.

No. -	Time	Source	Destination	Protocol	Info
73	1.259105	128.119.245.12	192.168.10.245	TCP	http > 20075 [ACK] Seq=1 Ack=36907 win=11040
74	1.259226	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=38275 Ack=1 win=5840
75	1.259249	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=39643 Ack=1 win=5840
76	1.259267	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=41011 Ack=1 win=5840
77	1.259285	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=42379 Ack=1 win=5840
78	1.259301	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=43747 Ack=1 win=5840
79	1.259316	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=45115 Ack=1 win=5840
80	1.259333	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=46483 Ack=1 win=5840
81	1.487331	128.119.245.12	192.168.10.245	TCP	http > 20075 [ACK] Seq=1 Ack=39643 win=8304
82	1.487573	128.119.245.12	192.168.10.245	TCP	http > 20075 [ACK] Seq=1 Ack=42379 win=5568
83	1.487617	128.119.245.12	192.168.10.245	TCP	http > 20075 [ACK] Seq=1 Ack=45115 win=2832
84	1.487655	128.119.245.12	192.168.10.245	TCP	http > 20075 [ACK] Seq=1 Ack=47851 win=2760
85	1.487704	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=47851 Ack=1 win=5840
86	1.487728	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=49219 Ack=1 win=5840
87	1.669843	128.119.245.12	192.168.10.245	TCP	http > 20075 [ACK] Seq=1 Ack=50587 win=2760
88	1.669959	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=50587 Ack=1 win=5840
89	1.669985	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=51955 Ack=1 win=5840
90	1.924939	128.119.245.12	192.168.10.245	TCP	http > 20075 [ACK] Seq=1 Ack=53323 win=2760
91	1.925059	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=53323 Ack=1 win=5840
92	1.925085	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [PSH, ACK] Seq=54691 Ack=1 win=
93	2.137253	128.119.245.12	192.168.10.245	TCP	http > 20075 [ACK] Seq=1 Ack=56059 win=2760
94	2.137390	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=56059 Ack=1 win=5840
95	2.137415	192.168.10.245	128.119.245.12	TCP	20075 > http [ACK] Seq=57427 Ack=1 win=5840
96	2.361420	128.119.245.12	192.168.10.245	TCP	http > 20075 [ACK] Seq=1 Ack=58795 win=2760

Figura 4

Identifique na captura da Figura 4 a numeração dos pacotes em que ocorreu a mudança de taxa assinalada no gráfico, justificando a sua resposta com base no funcionamento do mecanismo de controlo de fluxo do protocolo TCP. (2)

- 3.3 Para que possa haver transmissão efectiva de dados numa ligação TCP, é necessário uma fase prévia para estabelecimento da conexão. Indique o nome dessa fase e descreva a sequência de mensagens trocadas entre os dois intervenientes, explicando o que acontece em cada passo. (1)

4. Grupo IV (4 valores)

Considere o seguinte **excerto** de **programa** escrito em linguagem C:

```

1  int main(int argc, char *argv[]) {
2
3      int serverSocket = 0;
4      int serverPort = 80;
5      int returnStatus = 0;
6      struct sockaddr_in serverAddr;
7
8      serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, IPPROTO_TCP);
9
10     serverAddr.sin_family = AF_INET;
11     serverAddr.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);
12     serverAddr.sin_port = htons(serverPort);
13
14     returnStatus = bind(serverSocket,
15         (struct sockaddr *)&serverAddr, sizeof(serverAddr));
16
17     returnStatus = listen(serverSocket, 5);
18
19     while (1) {
20         struct sockaddr_in clientAddr = { 0 };
21         int connectionSocket = 0;
22         int clientAddrLength = sizeof(clientAddr);
23         int count = 0;
24         char inbuffer[512] = char outbuffer[512] = "";
25
26         connectionSocket = accept(serverSocket,
27             (struct sockaddr *)&clientAddr, &clientAddrLength);
28
29         do {
30
31             count = recv(connectionSocket, inbuffer,
32                 sizeof(inbuffer), 0);
33
34             send(connectionSocket, outbuffer, count, 0);
35
36         } while(returnStatus);
37     }
38 }

```

- 4.1 Tendo em conta as sequências de funções do **API socket** invocadas, qual é o protocolo de transporte que está a ser utilizado? Justifique a resposta. (0,5)
- 4.2 Suponha que pretendia imprimir na consola o endereço IP do cliente do qual foi recebida um pedido de conexão. Utilizando uma forma abreviada, indique como deveria proceder, indicando a estrutura em que se encontra essa informação e a linha do programa em que poderia inserir a instrução de impressão. (1,5)
- 4.3 Que pode afirmar relativamente à capacidade deste programa atender vários pedidos em simultâneo? Indique de forma abreviada as modificações que deveriam ser realizadas, indicando nomeadamente as linhas onde deveriam ser efectuadas. (2)

5. Grupo IV (5 valores)

- 5.1 Devido ao enorme número de dispositivos conectados na Internet, o encaminhamento de pacotes é gerido de forma hierárquica. Assim, são definidos domínios de encaminhamento autónomos, designados por **AS (Autonomous Systems)**. Desenvolva o conceito, indicando as diferenças entre protocolos de encaminhamento de tipo **Intra AS** e **Inter AS**, e dando exemplos de um protocolo utilizado em cada caso. (2)
- 5.2 Em redes de computadores utilizam-se frequentemente dispositivos de interligação designados por **switches**, **bridges** e **routers**. Refira-se às características e funções de cada um deles, indicando nomeadamente em que nível de protocolo actuam. Qual deverá ser então o tipo dos dispositivos **E1** e **E2** utilizados na Figura 5? (1)
- 5.3 Considere o esquema de rede da Figura 5, em que os protocolos utilizados são TCP/IP e Ethernet. No caso uma troca de dados entre os hosts 192.168.10.1 e 192.168.30.253, indique como se processa o encaminhamento de um datagrama IP da placa de rede de um host para o outro, explicitando os passos realizados para cada protocolo utilizado. (2)

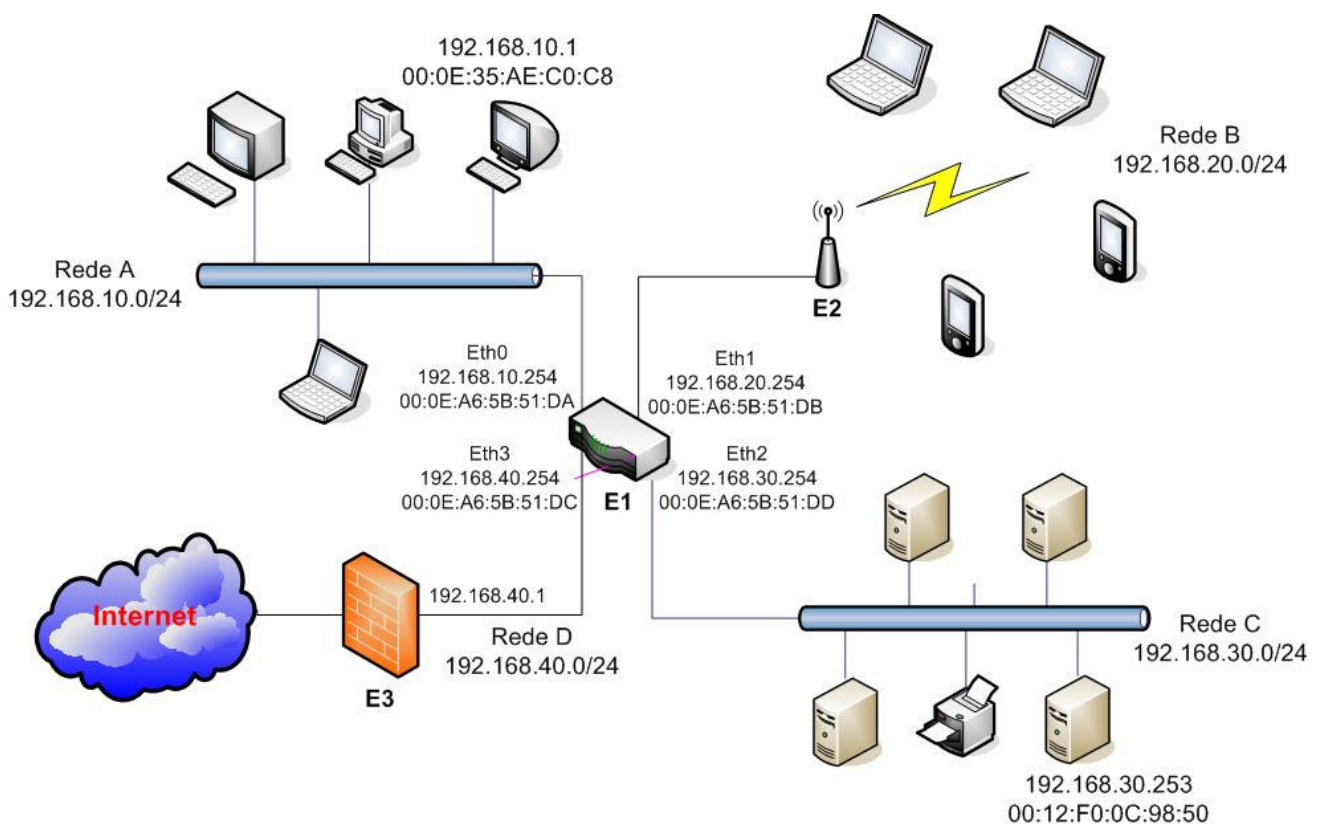


Figura 5