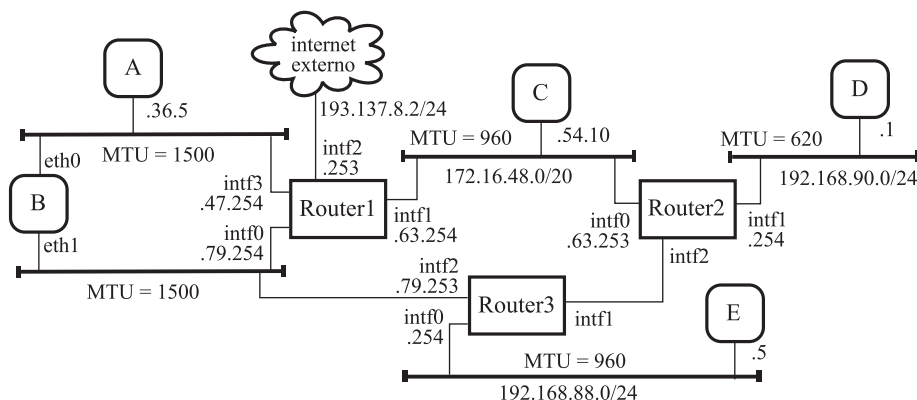


1. As LAN ethernet utilizam o protocolo CSMA/CD para acesso ao meio de transmissão e um algoritmo de retracção exponencial binária após colisão. Após uma segunda colisão consecutiva entre as mesmas duas tramas, qual a probabilidade delas colidirem pela terceira vez? Justifique.
2. Considere o internet apresentado na figura onde os segmentos a traço forte representam LANs. A execução do comando `route -n` no servidor **B** fornece o resultado a seguir indicado.



```
> route -n
Kernel IP routing table
Destination    Gateway         Genmask         Flags Metric  Iface
172.16.32.0    0.0.0.0         255.255.240.0   U        0        eth0
172.16.64.0    0.0.0.0         255.255.240.0   U        0        eth1
127.0.0.0      0.0.0.0         255.0.0.0       U        0        lo
0.0.0.0        172.16.47.254   0.0.0.0         UG       0        eth0
>
```

- a) Construa uma tabela de encaminhamento para o Router1 apresentando-a no formato que se segue. [Nota: reproduza a tabela na sua folha de respostas]

Tabela de encaminhamento do Router1

Rede de destino	Salto seguinte	Interface	MTU
...

- b) Indique como é que o Router1 utiliza a tabela que construiu para encaminhar um datagrama IP para a estação **E**.
- c) Indique quais os endereços produzidos por um `traceroute` para a estação **E** executado no servidor **B**.
- d) De acordo com essa tabela, em quantos fragmentos chega à estação **D** um datagrama IP de máximo comprimento originado na estação **A**? Justifique indicando os valores dos campos *total length* e *fragment offset* desses fragmentos.
- e) O Router1 participa no encaminhamento de datagramas IP originados na estação **A** e destinados ao servidor **B**? Descreva como se faz esse encaminhamento indicando os protocolos de nível 3 e de nível 2 nele envolvidos.

3. Suponha que um analisador de protocolos (*sniffer*) instalado numa das LAN do internet da figura capturou as duas tramas que se listam a seguir

```

Frame 1
  Arrival time: Apr 14, 2003 16:07:55.7034
  Packet length: 42 bytes
Ethernet II
  Destination: 00:00:f8:1e:7c:a3
  Source: 00:50:fc:5c:e9:ae
  Type: ARP (0x0806)
Protocol
  Hardware type: Ethernet (0x0001)
  Protocol type: IP (0x0800)
  Hardware size: 6
  Protocol size: 4
  Opcode: request (0x0001)
  Sender hardware address: 00:50:fc:5c:e9:ae
  Sender protocol address: 172.16.36.5
  Target hardware address: 00:00:00:00:00:00
  Target protocol address: 172.16.38.1

```

```

Frame 2
  Arrival time: Apr 14, 2003 16:07:55.7035
  Packet length: 42 bytes
Ethernet II
  Destination: 00:50:fc:5c:e9:ae
  Source: 00:00:f8:1e:7c:a3
  Type: ARP (0x0806)
Protocol
  Hardware type: Ethernet (0x0001)
  Protocol type: IP (0x0800)
  Hardware size: 6
  Protocol size: 4
  Opcode: reply (0x0002)
  Sender hardware address: 00:00:f8:1e:7c:a3
  Sender protocol address: 172.16.38.1
  Target hardware address: 00:50:fc:5c:e9:ae
  Target protocol address: 172.16.36.5

```

- Qual o protocolo encapsulado nas tramas ethernet e como o identificou.
 - Diga, justificando, em que LAN se encontra o analisador que efectuou a captura.
 - Em geral, o primeiro PDU neste protocolo é difundido, isto é, é encapsulado numa trama MAC de *broadcast* que, num ethernet, teria *Destination address: ff:ff:ff:ff:ff:ff*. Indique o que se passa concretamente no caso desta captura e apresente uma possível razão pela qual o primeiro PDU é dirigido e não difundido.
 - Mostre como é que o protocolo em questão pode ser utilizado para detectar endereços IP duplicados.
4. Explique o significado das entradas na tabela de *bridging* de um comutador nível 2 e o modo como elas são populadas sabendo-se que se trata de *bridging* transparente:

Destination_Address	Address_Type	Destination Port
-----	-----	-----
0000.2180.c462	Dynamic	FastEthernet0/20
0000.f81e.7ca3	Dynamic	FastEthernet0/14
0005.3246.8dc2	Dynamic	FastEthernet0/21
.....

5. Em que consiste o algoritmo de *slow start* do protocolo TCP e qual o seu objectivo? Poder-se-ia atingir o mesmo objectivo controlando o mss (*maximum segment size*)?