

2a. LISTA DE EXERCÍCIOS
Assunto: Protocolo IP

1. Considere que um gateway IP recebeu um datagrama com campos do seu cabeçalho apresentando os valores abaixo e que este datagrama deverá ser re-enviado por uma rede cuja MTU = 128. Em quantos datagramas ele deverá ser fragmentado? Quais os valores que cada um desses campos passará a ter? Admita que o campo Opções está vazio.

- Id: 314
- TL (Total Length) = 132
- FO (Offset do Fragmento) = 29
- MF (More Fragments) = 0

2. Considere que um computador fonte gerou um datagrama IPv4 em cujo cabeçalho, Id=345 e o campo Opções está vazio. No caminho até ao computador destino, o datagrama sofreu várias fragmentações. Suponha que os nós, quando fragmentam os pacotes, agem de forma a ter fragmentos os maiores possíveis. Suponha também que a certa altura já chegaram ao destino três fragmentos, na seguinte ordem e como os seguintes valores de campos dos seus cabeçalhos:

| | DG1: | DG2: | DG3: |
|----------------------------|------|------|------|
| <i>Id</i> | 345 | 345 | 345 |
| <i>Total Length</i> | 140 | 50 | 140 |
| <i>Fragment Offset</i> | 15 | 60 | 30 |
| <i>Flag More Fragments</i> | 1 | 0 | 1 |

- a) Com base na informação contida nos segmentos já recebidos, qual o número de octetos de dados do datagrama original na fonte?
- b) Qual o Fragment Offset do fragmento que contém o 400º octeto do datagrama original?
3. Suponha que um segmento TCP tenha 2048 bytes de dados e 20 bytes de cabeçalho. Este segmento tem que atravessar dois enlaces para chegar ao seu destino. O primeiro enlace tem uma MTU de 1024 bytes e o segundo uma MTU de 512 bytes. Assuma que o cabeçalho de qualquer datagrama IP tenha 20 bytes.
- a) Indique os comprimentos e offsets de todos os fragmentos entregues ao nó após o primeiro enlace.
- b) Indique os comprimentos e offsets de todos os fragmentos entregues à camada IP do destino .
- c) Como é que o destinatário sabe que já recebeu o último fragmento do datagrama?
4. Um emissor envia um datagrama com 900 bytes de dados e com o campo Opções vazio. No caminho até ao destino, o datagrama original foi fragmentado. Suponha que todas as redes atravessadas pelos datagramas (fragmentos) possuem o mesmo MTU. Suponha também que, neste cenário, todos os routers que decidem fragmentar datagramas escolhem sempre o máximo tamanho possível para os fragmentos. Considere que chegaram ao receptor os seguintes datagramas, na ordem indicada e com o seguinte conteúdo:

| | DG1: | DG2: |
|---------------------------------|------|------|
| <i>Id</i> | 345 | 345 |
| <i>Total Length (TL)</i> | 180 | 180 |
| <i>Fragment Offset (FO)</i> | 80 | 20 |
| <i>Flag More Fragments (MF)</i> | 1 | 1 |

Quais os valores dos campos FO, MF e TL dos fragmentos que ainda não chegaram?

5. Considere a tabela de rotas de um roteador IP:

| Rede IP | Máscara | Próximo Roteador | Interface |
|---------------|-----------------|------------------|---------------|
| 139.80.40.64 | 255.255.255.192 | - | 139.80.40.65 |
| 139.80.40.128 | 255.255.255.192 | - | 139.80.40.129 |
| 139.80.45.0 | 255.255.255.0 | 139.80.40.66 | 139.80.40.65 |
| 139.80.45.64 | 255.255.255.192 | 139.80.40.130 | 139.80.40.129 |
| 0.0.0.0 | 0.0.0.0 | 200.24.40.2 | 200.24.40.1 |

Supondo que este roteador recebeu datagramas para os endereços IP de destino especificados abaixo, quais as interfaces de saída e os roteadores usados para alcançar cada um deles?

- a) 139.80.40.115
 - b) 139.80.45.72
 - c) 139.80.40.10
6. Como sabemos, números de telefone são atribuídos respeitando-se aspectos geográficos. Por exemplo, cada código de área define uma certa região geográfica e os telefones fisicamente dentro da região possuem o mesmo código.
- a) Como isso difere da maneira com que os endereços IP são atribuídos?
 - b) O que um endereço IP nos diz (se é que diz) sobre onde um host está fisicamente localizado?
 - c) Qual é a consequência disso quando um site é movido de uma localização física para uma outra distante?
 - d) Que efeito isso acarreta quando um site muda de provedor?