|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Grupo II** | **Parte prática** |  |

1. Considere o seguinte IP: 192.168.200.100 / 26

Endereço de rede: 192.168.200.64

Endereço de broadcast: 192.168.200.127

Mascara de sub-rede: 255.255.255.192

/26 -> 11111111.11111111.11111111.11000000 (255.255.255.192) (Mascara)

Endereço IP: **192.168.200.01**100100

Endereço de rede: Colocamos zeros(0) a partir do bit 27º

**192.168.200.01**000000

**192.168.200.64**

Endereço de broadcast: Colocamos uns (1) a partir do bit 27º

**192.168.200.01**111111

**192.168.200.127**

1. Quais endereços IPv4 representam um endereço de rede para uma sub-rede?

(Escolha as opções que se aplicam)

* **172.16.4.96 /27**
* 172.16.4.63 /27
* **172.16.4.32 /27**
* 172.16.4.51 /28
* **172.16.4.48 /28**
* **172.16.4.8/29**

172.16.4.96 /27

172.16.4.01100000 Endereço de sub-rede (parte do host a zeros (últimos 5 bits /27))

172.16.4.63 /27

172.16.4.00111111 Endereço de broacast da sub-rede 172.16.4.32

172.16.4.00100000

172.16.4.32 /27

172.16.4.00100000 Endereço de sub-rede

172.16.4.51 /28

172.16.4.00110011 Endereço IP da sub-rede 172.16.4.48

172.16.4.00110000 Endereço sub-rede 172.16.4.48

172.16.4.48 /28

172.16.4.00110000 Endereço sub-rede (parte do host a zeros (últimos 4 bits /28))

172.16.4.8/29

172.16.4.00001000 Endereço sub-rede (parte do host a zeros (últimos 3 bits /29))

1. Dado o IP 172.131.18.220 e a seguinte mascara de subrede 255.255.240.0, qual subrede (ID) a que o host pertence?

Cálculos:

172.131.18 .220

255.255.240.0

Endereço de rede: 172.131. ? .0

18 -> 00010010

240 -> 11110000

IP: 172.131.00010010.220

Mascara: /20 -> IP: **172.131.0001**0010.220

Endereço de sub-rede: Colocar a parte de host a zeros:

-**172.131.0001**0000.0 -> **172.131.16.0**

1. Dado o IP 172.131.18.220 e a seguinte mascara de subrede 255.255.240.0, qual o broadcast a que o host pertence?

Cálculos:

Endereço de broadcast: Colocar a parte de host a uns:

-**172.131.0001**1111.255 -> **172.131.31.255**

1. Preencha a seguinte tabela:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Classe | 1º octecto decimal | 1º octecto binário | Parte de Rede (R) e Host (H) | Mascara de sub-rede | Nºrede | Nº Hosts p/ rede |
| A | 1-126 (127 especial) | **0**xxxxxxx | R.H.H.H | 255.0.0.0 | 2^8-1 = 2^7 = 128 - 2 (a rede 0 e a 127) -> 126 | 2^24 - 2 = 16.777.214 (-2 é o ID da rede e o broadcast) |
| B | 128-191 | **10**xxxxxx | R.R.H.H | 255.255.0.0 | 2^16-2 = 2^14 = 16.384 | 2^16 - 2 = 65.534 (-2 é o ID da rede e o broadcast) |
| C | 192-223 | **110**xxxxx | R.R.R.H | 255.255.255.0 | 2^24-3 = 2^21 = 2.097.152 | 2^8 - 2 = 254 (-2 é o ID da rede e o broadcast) |
| D | 224-239 | **1110**xxxx | Não usada | --- |  |  |
| E | 240-255 | **1111**xxxx | Não usada | --- |  |  |
|  | 127 - endreço de loopback |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Endereço IP | Classe | Endereço Rede  Bits de Host a zeros (0) | Endereço host | Endereço broadcast  Bits de Host a uns (1) | Mascara de sub-rede  R= 255  H = 0 |
| 127.0.0.1 | A (R.H.H.H) | 127.0.0.0 | 0.0.1 | 127.255.255.255 | 255.0.0.0 |
| 150.127.221.244 | B (R.R.H.H) | 150.127.0.0 | 221.244 | 150.127.255.255 | 255.255.0.0 |
| 210.12.56.201 | C (R.R.R.H) | 210.12.56.0 | 201 | 210.12.56.255 | 255.255.255.0 |
| 175.12.239.244 | B | 175.12.0.0 | 239.244 | 175.12.255.255 | 255.255.0.0 |
| 128.0.0.10 | B | 128.0.0.0 | 0.10 | 128.0.255.255 | 255.255.0.0 |
| 10.0.239.100 | A | 10. 0.0.0 | 0.239.100 | 10. 255.255.255 | 255.0.0.0 |
| 223.10.10.10 | C | 223.10.10.0 | 10 | 223.10.10.255 | 255.255.255.0 |
| 123.1.1.15 | A | 123.0.0.0 | 1.1.15 | 123.255.255.255 | 255.0.0.0 |
| 194.125.35.199 | C | 194.125.35.0 | 199 | 194.125.35.255 | 255.255.255.0 |

1. Preencha a seguinte tabela:

Um IP é válido se:

-Não seja endereço de rede

-Não seja endereço de broadcast

-Octetos dentro do intervalo (0..255)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Endereço IP | Classe | Endereço válido?  (Sim/Não) | Justificação |
| 150.100.0.255 | B  (R.R.H.H) | Endereço de rede (**E.R.**): 150.100.0.0  Endereço broadcast (**E.B.**):  150.100.255.255  **Sim** | Não é endereço de rede  Não é endereço de broadcast  Octetos dentro do intervalo (0..255) |
| 175.100.255.18 | B  (R.R.H.H) | E.R: 175.100.0.0  E.B: 175.100.255.255  **Sim** | Não é endereço de rede  Não é endereço de broadcast  Octetos dentro do intervalo (0..255 |
| 195.234.253.0 | C  (R.R.R.H) | E.R: 195.234.253.0  E.B: 195.234.253.255  **Não** | É endereço de rede |
| 100.0.0.0 | A  (R.H.H.H) | E.R: 100.0.0.0  **Não** | É endereço de rede |
| 188.258.221.176 | B  (R.R.H.H) | **Não** | O 2º octeto está fora dos limites (0..255) |
| 127.34.25.189 | A  (R.H.H.H) | **Não** | Endereço especial  loopback |
| 224.156.217.73 | D | Não | Classe reservado para multicast |
| 256.100.100.100 |  | **Não** | O 1º octeto está fora dos limites (0..255) |
| 100.255.255.254 | A  (R.H.H.H) | E.R: 100.0.0.0  E.B: 100.255.255.255  **Sim** | Não é endereço de rede  Não é endereço de broadcast  Octetos dentro do intervalo (0..255) |
| 192.168.10.254 | C  (R.R.R.H) | E.R: 192.168.10.0  E.B: 192.168.10.255  **Sim** | Não é endereço de rede  Não é endereço de broadcast  Octetos dentro do intervalo (0..255) |
| 225.10.10.255 | D | Não | Classe reservado para multicast |
| 175.100.255.254 | B  (R.R.H.H) | E.R: 175.100.0.0  E.B: 175.100.255.255  **Sim** | Não é endereço de rede  Não é endereço de broadcast  Octetos dentro do intervalo (0..255) |

1. Calcule o nº de bits necessários para criar sub-redes. Complete o quadro

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Classe** | **Nº bits de sub rede** | **Nº Bits de Host** | **Nº sub redes válidas** | **Nº hosts válidos** | **Mascara de sub-rede** |
| **A** | 12 | 12 | 2^12=4096 | **2500**  **R.00000000. 00000000. 00000000**  **Para criar sub redes com um nº de hosts mínimo**: calcular o nº de bits que deixamos para Host (zeros no host).  1 bit = 2^1 -2 = 0  2 bit = 2^2 -2 = 2  8 bit = 2^8 -2 = 254  9 bit = 2^9 -2 = 510  10 bit = 2^10 -2 = 1022  11 bit = 2^11-2 = 2046  **12 bit = 2^12 -2 = 4094**  13 bit = 2^13 -2 = 8190  Temos de deixar 12 bits de host (12 zeros)  Nova mascara:  **R.11111111. 11110000. 00000000**  **Nº bits sub-rede: 12 (11111111. 1111)**  **Nº bits de host: 12 (0000. 00000000)** | 11111111.  11111111.  11110000.  00000000  255.255.240.0  /20 (uns) |
| **C** | 1 | 7 | **2**  **Classe C**  **R.R.R.00000000**  Para **criar sub redes**: calcular o nº de bits que tomamos emprestados do Host.  **1 bit = 2^1 = 2**  2 bit = 2^2 = 4  Nova mascara:  **R.R.R.1000000**  **Nº bits sub-rede: 1 (1)**  **Nº bits de host: 7 (0000000)** | 2^7-2=126 | 11111111.  11111111.  11111111.  10000000  255.255.255.128  /25 (uns) |
| **B** | 15 | 1 | **24000**  **Classe B**  **R.R.00000000. 00000000**  Para **criar sub redes**: calcular o nº de bits que tomamos emprestados do Host.  **1 bit = 2^1 = 2**  2 bit = 2^2 = 4  10 bit = 2^10 = 1024  14 bit = 2^14 = 16384  **15 bit = 2^15 = 32768**  15 bits de subrede  Nova mascara:  **R.R.11111111.11111110**  **Nº bits sub-rede: 15 (11111111.1111111)**  **Nº bits de host: 1 (0)** | 2^1-2=0 | 11111111.  11111111.  11111111.  11111110  255.255.255.254  /31 (uns) |
| **A** | **20**  RRRRRRRR**.**  rrrrrrrr.  rrrrrrrr.  rrrrHHHH | 4 | 2^20=1.048.576 | 2^4-2=14 | 11111111.  11111111.  11111111.  11111000  255.255.255.240  /31 (uns) |
| **C** | 3 | 5 | **8**  **Classe C**  **R.R.R.00000000**  Para criar sub redes: calcular o nº de bits que tomamos emprestados do Host.  1 bit = 2^1 = 2  2 bit = 2^2 = 4  **3 bit = 2^3 = 8**  4 bit = 2^4 = 16  Nova mascara:  **R.R.R.11100000**  **Nº bits sub-rede: 3 (111)**  **Nº bits de host: 5 (00000)** | 2^5-2=30 | 11111111.  11111111.  11111111.  11110000  255.255.255.240  /28 (uns) |
| **B** | 4 | 12 | 2^4=16 | **2800**  **R.R.00000000. 00000000**  **Para criar sub redes com um nº de hosts mínimo**: calcular o nº de bits que deixamos para Host (zeros no host).  1 bit = 2^1 -2 = 0  2 bit = 2^2 -2 = 2  8 bit = 2^8 -2 = 254  9 bit = 2^9 -2 = 510  10 bit = 2^10 -2 = 1022  11 bit = 2^11-2 = 2046  **12 bit = 2^12 -2 = 4094**  13 bit = 2^13 -2 = 8190  Temos de deixar 12 bits de host (12 zeros)  Nova mascara:  **R.R.11110000. 00000000**  **Nº bits sub-rede: 4**  **(1111)**  **Nº bits de host: 12 (0000. 00000000)** | 11111111.  11111111.  11110000.  00000000  255.255.240.0  /20 (uns) |
| **C** | 5 | 3 | **32**  **Classe C**  **R.R.R.00000000**  Para criar sub redes: calcular o nº de bits que tomamos emprestados do Host.  1 bit = 2^1 = 2  2 bit = 2^2 = 4  3 bit = 2^3 = 8  4 bit = 2^4 = 16  **5 bit = 2^5 = 32**  Nova mascara:  **R.R.R.11111000**  **Nº bits sub-rede: 5 (11111)**  **Nº bits de host: 3 (000)** | 2^3-2=6 | 11111111.  11111111.  11111111.  11111000  255.255.255.248  /29 (uns) |
| **A** | 14 | **10**  **R.00000000. 00000000. 00000000**  Temos 10 bits de host(10 zeros na mascara)  **R.11111111. 11111100. 00000000** | 2^14=16384 | 2^10-2=1022 | 11111111.  11111111.  11111100.  00000000  255.255.252.0  /22 (uns) |

1. Determine os endereços IP utilizáveis para hosts nas sub-redes da rede **172.32.0.0** aplicando a máscara de sub-rede **255.255.255.248**?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Utilizável para endereço host** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **172.32.2.8** |  | **172.32.41.100** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **172.32.41.100** |  | **172.32.4.130** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **172.32.47.64** |  | **172.32.34.254** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **172.32.4.130** |  | **172.32.79.253** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **172.32.34.254** |  | **172.32.16.145** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **172.32.34.160** |  | **Não utilizável para endereço de host** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **172.32.79.253** |  | **172.32.2.8** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **172.32.16.145** |  | **172.32.47.64** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **172.32.16.128** |  | **172.32.16.128** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **172.32.90.248** |  | **172.32.34.160** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **172.32.90.248** |

172.32.0.0

255.255.255.248 (11111111.11111111.11111111.11111000)

N. redes = 2^13 = 8192

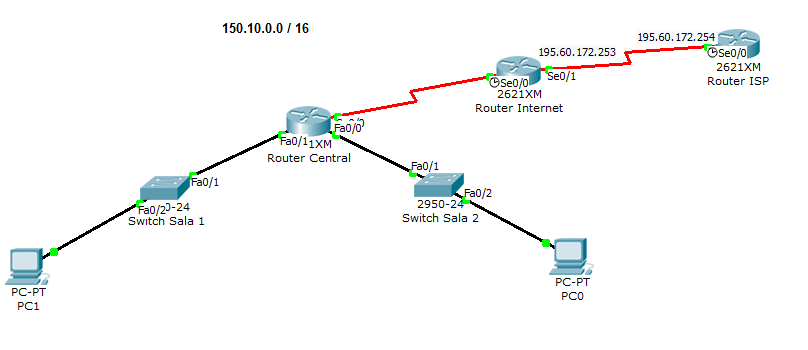
N. host = 2^3 – 2 = 6

Incremento de suberede: 256 – 248 = 8 (4º octeto)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Subrede | Endereço de rede | IPs | Endereço de broadcast |
| 0 | 172.32.0.0 | 172.32.0.1 172.32.0.6 | 172.32.0.7 |
| 1 | 172.32.0.8 |  | 172.32.0.15 |
| 2 | 172.32.0.16 |  | 172.32.0.23 |
| 3 | 172.32.0.24 |  | 172.32.0.31 |
| 4 | 172.32.0.32 |  |  |
| 5 | 172.32.0.40 |  |  |
| 6 | 172.32.0.48 |  |  |
| 7 | 172.32.0.56 |  |  |
| 8 | 172.32.0.64 |  |  |
| 9 | 172.32.0.72 |  |  |
| 10 | 172.32.0.80 |  |  |
| 11 | 172.32.0.88 |  |  |
| 12 | 172.32.0.96 |  |  |
| 13 | 172.32.0.104 |  |  |
| 14 | 172.32.0.112 |  |  |
| 15 | 172.32.0.120 |  |  |
| 16 | 172.32.0.128 |  |  |
| 17 | 172.32.0.136 |  |  |
| 18 | 172.32.0.144 |  |  |
| 19 | 172.32.0.152 |  |  |
| 20 | 172.32.0.160 |  |  |
| 21 | 172.32.0.168 |  |  |
| 22 | 172.32.0.176 |  |  |
| 23 | 172.32.0.184 |  |  |
| 24 | 172.32.0.192 |  |  |
| 25 | 172.32.0.200 |  |  |
| 26 | 172.32.0.208 |  |  |
| 27 | 172.32.0.216 |  |  |
| 28 | 172.32.0.224 |  |  |
| 29 | 172.32.0.232 |  |  |
| 30 | 172.32.0.240 |  |  |
| 31 | 172.32.0.248 |  |  |
| 32 | 172.32.1.0 |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Ultima  (8191) | 172.32.255.248 | 172.32.255.249  172.32.255.254 | 172.32.255.255 |

1. Analise o seguinte cenário:

Uma organização tem o seguinte IP: 172.32.0.0 / 16 e pretende criar sub-redes que possam ter pelo menos **2500 hosts**.



172.32.0.0

172.32.0.0 / 16

Classe B

Mascara padrão: 11111111.11111111.00000000.000000000

Pretendemos pelo menos 2500 hosts. Abordagem, calcular quantos bits de hosts são necessários (quantos zeros deve ter a mascara)

Se deixamos 1 bit (0) temos 2^1 -2 = 0

Se deixamos 2 bits (00) temos 2^2 -2 = 2

Se deixamos 8 bits (00000000) temos 2^8 -2 = 254

Se deixamos 10 bits (00.00000000) temos 2^10 -2 = 1022

Se deixamos 11 bits (000.00000000) temos 2^11 -2 = 2046

Se deixamos 12 bits (0000.00000000) temos 2^12 -2 = 4094

Precisamos de 12 bits de host (0000.00000000) para termos pelo menos 2500 hosts, neste caso temos 4094.

Portanto, dos 16 bits de hosts disponíveis, ficam **12** para hosts, ficando **4** para sub-rede

Nova mascara: 11111111.11111111.**1111**0000.000000000

* 1. Quantos bits devem ser tomados emprestados do host: Temos de deixar 12 “zeros” portanto são **Quatro** bits de sub-rede
  2. Máscara de sub-rede em binário: 11111111.11111111.**1111**0000.000000000
  3. Máscara de sub-rede em decimal: 255.255.240.0
  4. Formato com barra: 172.16.0.0 / 20
  5. Quantas sub-redes são criadas com o nº de bits tomados: 2 ^ 4 = 16
  6. Quantas sub-redes precisa para o cenário apresentado: 3
  7. Quantos hosts válidos por rede: 2 ^ 12 - 2 = 4094
  8. Quantos hosts válidos no total: 16 x 4094 = 65504
  9. Percentagem utilizada tendo em conta o nº total de hosts sem sub-redes:

Classe B, sem sub-redes, permite 2^16 – 2 = 65534

65504 / 65534 \* 100 = 99,9%

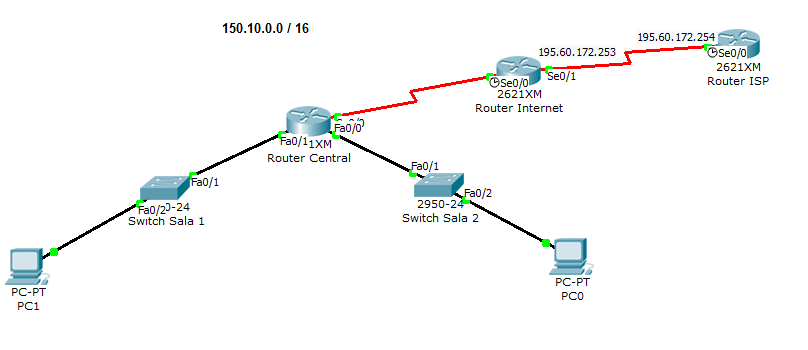
* 1. Especifique as sub-redes:

**256 – 240 = 16 (3º octeto de 16 em 16)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sub-rede** | **Endereço de rede** | **Espaço de endereçamento** | **Endereço de Broadcast** |
| **0** | 172.32.0.0 | de 172.32.0.1  a 172.32.15.254 | 172.32.15.255 |
| **1** | 172.32.16.0 | de 172.32.16.1  a 172.32.31.254 | 172.32.31.255 |
| **2** | 172.32.32.0 | de 172.32.32.1  a 172.32.47.254 | 172.32.47.255 |
| **3** | 172.32.48.0 | de 172.32.48.1  a 172.32.63.254 | 172.32.63.255 |
| **4** | 172.32.64.0 | de 172.32.64.1  a 172.32.79.254 | 172.32.79.255 |
| **5** | 172.32.80.0 | de 172.32.80.1  a 172.32.95.254 | 172.32.95.255 |
| **6** | 172.32.96.0 | de 172.32.96.1  a 172.32.111.254 | 172.32.111.255 |
| **7** | 172.32.112.0 | de 172.32.112.1  a 172.32.127.254 | 172.32.127.255 |
| **8** | 172.32.128.0 | de 172.32.128.1  a 172.32.143.254 | 172.32.143.255 |
| **9** | 172.32.144.0 | de 172.32.144.1  a 172.32.159.254 | 172.32.159.255 |
| **10** | 172.32.160.0 | de 172.32.160.1  a 172.32.175.254 | 172.32.175.255 |
| **11** | 172.32.176.0 | de 172.32.176.1  a 172.32.191.254 | 172.32.191.255 |
| **12** | 172.32.192.0 | de 172.32.192.1  a 172.32.207.254 | 172.32.207.255 |
| **13** | 172.32.208.0 | de 172.32.208.1  a 172.32.223.254 | 172.32.223.255 |
| **14** | 172.32.224.0 | de 172.32.224.1  a 172.32.239.254 | 172.32.239.255 |

* 1. Analise a figura seguinte. Atribua endereços da tabela anterior aos seguintes dispositivos:

172.32.0.0



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dispositivo | Interface | Endereço IP | Mascara de sub-rede | Gateway padrão |
| Router Central | Fa0/0 | 172.32.0.1 | 255.255.240.0 | --- |
| Fa0/1 | 172.32.32.1 | 255.255.240.0 | --- |
| Se0/0 | 172.32.64.1 | 255.255.240.0 | --- |
| Router Internet | Se0/0 | 172.32.64.254 | 255.255.240.0 | --- |
| PC1 | Ethernet | 172.32.32.10 | 255.255.240.0 | 172.32.32.1 |
| PC0 | Ethernet | 172.32.0.10 | 255.255.240.0 | 172.32.0.1 |

* 1. Suponha que o Host PC\_1 deseja enviar um pacote de dados para o Host PC0. Simule a operação AND executada no router Central para encontrar o endereço de sub-rede do endereço IP do Host PC0.

172.32 .32 .10 – 10101100.00100000.00010000.00001010

AND 255.255.240.0 - 11111111.11111111.11110000.00000000

- 10101100.00100000.00010000.00000000

**ID - 172. 32. 32. 0**

* 1. Especifique qual a mascara de sub-rede se pretende criar apenas dois endereços de host para a ligação entre os dois Routers.

255.255.255.252