

12. Indique a qual das seguintes sub-redes pertence o endereço IP 172.16.2.160 sabendo que é usada a máscara 255.255.255.192:

- a) 172.16.2.32;
- b) 172.16.2.64;
- c) 172.16.2.96;
- d) 172.16.2.128;
- e) 172.16.2.192.

Resolução:

A máscara indica que fazem parte do identificador de rede os 3 primeiros octetos e alguns bits do quarto octeto. Como, em binário, 192 escreve-se 11000000 (i.e., $1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 = 128 + 64$), significa que os dois primeiros bits do quarto octeto também fazem parte do identificador de rede. Sendo assim, a máscara 255.255.255.192 também pode ser representada pela notação abreviada “/26”, significando que, dos 32 bits que compõem um endereço IP (versão 4), os 26 primeiros identificam a rede. Os restantes 6 identificam as máquinas. Podemos, igualmente, dizer que temos os endereço 172.16.2.160/26 (i.e., os 26 primeiros bits são o identificador de rede e são comuns a todos os endereços atribuídos na rede onde se encontra a referida máquina).

A partir deste momento, basta escrever em binário o octeto menos significativo do endereço fornecido (é este que possui bits nos dois campos) e colocar a ‘0’ os bits correspondentes à parte de identificador de máquina (i.e., os 6 bits menos significativos do octetos menos significativo).

netId		hostId							
		128	64	32	16	8	4	2	1
172.16.2.		-	-	-	-	-	-	-	-
160 ->		1	0	1	0	0	0	0	0

Se ignorarmos a parte variável do endereço 172.16.2.160 (i.e., o identificador de máquina / os 6 bits menos significativos), obtém-se 172.16.2.128.

Resposta

O endereço 172.16.2.160 pertence à rede 192.168.2.128 se considerarmos a máscara de sub-rede 255.255.255.192 (resposta **D**).

13. Considerando que possui o espaço de endereçamento IP 189.23.0.0 e que este se encontra subdividido recorrendo a 11 bits, indique:
- a) O número total de sub-redes;
 - b) O número de endereços úteis por sub-rede;
 - c) A máscara de sub-rede;
 - d) A gama de endereços válidos na quinta sub-rede;
 - e) O endereço de difusão da sub-rede à qual pertence o endereço 189.23.3.40;
 - f) As sub-redes às quais pertencem os seguintes endereços: 189.23.0.200; 189.23.12.48; e 189.23.1.1.

Resolução:

O endereço fornecido pertence à classe B. Como não é fornecida qualquer máscara de rede de base, assume-se a máscara por omissão da respectiva classe, ou seja, 255.255.0.0 (i.e., /16). Os referidos 11 bits que foram usados para efeitos de sub-endereçamento provêm do identificador de máquina de base (i.e., os dois octetos menos significativos). Sendo assim, foram usados, para efeitos de sub-endereçamento, a totalidade dos bits do terceiro octeto mais 3 bits do quarto octeto.

a) Como temos 11 bits, o número total de sub-redes é: $2^{11} = 2048$.

b) Como o identificador de rede passou a ter $16 + 11 = 27$ bits (16 corresponde ao número de bits do identificador de base) e como um endereço IP possui 32 bits, sobram $32 - 27 = 5$ bits para efeitos de identificador de máquina. Sendo assim, o número de endereços úteis em cada sub-rede é: $2^5 - 2 = 30$.

c) O identificador de rede corresponde aos 27 bits mais significativos dos endereços, ou seja, à totalidade dos 3 octetos mais significativos (i.e., total de 24 bits) e aos 3 bits mais significativos do octeto menos significativo. Sendo assim, a máscara, que de forma abreviada pode ser representada pela notação /27, é igual a 255.255.255.X. Falta definir o "X" de modo a que este identifique os referidos 3 bits. Em notação binária, este é representado da seguinte forma: 11100000. O valor decimal correspondente é: $1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 1 \times 2^5 = 128 + 64 + 32 = 224$.

A máscara é: **255.255.255.224** (i.e., /27).

d)

NetId			HostId							
			128	64	32	16	8	4	2	1
189.23.		_____ . _	—	—	—	—	—	—	—	
Subnet 1		00000000 .	0	0	0	X	X	X	X	X
Subnet 2		00000000 .	0	0	1	X	X	X	X	X
Subnet 3		00000000 .	0	1	0	X	X	X	X	X
Subnet 4		00000000 .	0	1	1	X	X	X	X	X
Subnet 5		00000000 .	1	0	0	X	X	X	X	X
		00000000 .	1	0	0	0	0	0	0	1
		00000000 .	1	0	0	1	1	1	1	0

‘X’ representa os bits que podem variar nos endereços usados nas várias sub-redes.

Na sub-rede 5 (i.e., com netId = 189.23.0.128 / 27), os endereços úteis podem variar entre **189.23.0.129** e **189.23.0.158**

e)

É necessário colocar, no endereço fornecido (189.23.3.40), todos os bits que correspondem à parte de identificador de máquina a ‘1’. O resultado é o endereço de difusão na respectiva rede. Para obter o endereço da respectiva rede, basta seguir a mesma abordagem, mas colocando a ‘0’ os referidos bits.

NetId			HostId							
			128	64	32	16	8	4	2	1
189.23.3.			—	—	—	—	—	—	—	—
40 ->			0	0	1	0	1	0	0	0
NetId ->			0	0	1	0	0	0	0	0
Bcast ->			0	0	1	1	1	1	1	1

O endereço de difusão da sub-rede a que pertence o endereço fornecido (189.23.3.40) é: **189.23.3.63**.

O endereço da sub-rede a que pertence o endereço fornecido (189.23.3.40) é: 189.23.3.32.

f)

NetId				HostId				
	128	64	32	16	8	4	2	1
	—	—	—	—	—	—	—	—
189.23.0.	1	1	0	0	1	0	0	0 <- 200
189.23.12.	0	0	1	1	0	0	0	0 <- 48
189.23.1.	0	0	0	0	0	0	0	1 <- 1

Omitindo a parte variável dos endereços (i.e., os bits dos identificadores de máquina são postos a ‘0’), obtêm-se os seguintes resultados:

- 189.23.0.200 pertence à rede **189.23.0.192**;
- 189.23.12.48 pertence à rede **189.23.12.32**;
- 189.23.1.1 pertence à rede **189.23.1.0**.