

Xarxes de Computadors	<b>Tema 2: IP</b> Problemas de direccionamiento: soluciones
-----------------------	--

### Solución problema 1

	Usuarios	Interfaz router	Red y broadcast	Total IP	Múltiplo 2	hostID
Red 1	20	1	2	23	$2^5 = 32$	5
Red 2	20	2	2	24	$2^5 = 32$	5
Red 3	20	1	2	23	$2^5 = 32$	5
Red 4	20	1	2	23	$2^5 = 32$	5
Red 5	20	2	2	24	$2^5 = 32$	5
Red 6	20	2	2	24	$2^5 = 32$	5

5 bits para el hostID, quedan 3 para el subnetID. Con 3 bits para el subnetID tenemos 8 subredes.

La mascara es  $24 + 3$  de subnetID = 27.

/24	subID	hostID
peso	128 64 32	16 8 4 2 1
255.255.255.	1 1 1	0 0 0 0 0

$255.255.255.128+64+32 = 255.255.255.224$

netID peso	subID 128 64 32	hostID 16 8 4 2 1	@IP red	@IP broadcast	Red
10. 0. 0.	0 0 0	X X X X X	10.0.0.0	10.0.0.31	Red 1
10. 0. 0.	0 0 1	X X X X X	10.0.0.32	10.0.0.63	Red 2
10. 0. 0.	0 1 0	X X X X X	10.0.0.64	10.0.0.95	Red 3
10. 0. 0.	0 1 1	X X X X X	10.0.0.96	10.0.0.127	Red 4
10. 0. 0.	1 0 0	X X X X X	10.0.0.128	10.0.0.159	Red 5
10. 0. 0.	1 0 1	X X X X X	10.0.0.160	10.0.0.191	Red 6
10. 0. 0.	1 1 0	X X X X X	10.0.0.192	10.0.0.223	Libre
10. 0. 0.	1 1 1	X X X X X	10.0.0.224	10.0.0.255	Libre

**Solución problema 2a.**

	Usuarios	Interfaz router	Red y broadcast	Total IP	Múltiplo 2	hostID
Internet	0	1+1	2	4	$2^2 = 4$	2
Red 1	2	1	2	5	$2^3 = 8$	3
Red 2	0	2	2	4	$2^2 = 4$	2
Red 3	5	2	2	9	$2^4 = 16$	4
Red 4	10	2	2	14	$2^4 = 16$	4
Red 5	10	2	2	14	$2^4 = 16$	4

Al máximo se necesitan 4 bits para el hostID, quedan 3 para el subnetID. Con 3 bits para el subnetID tenemos 8 subredes. La mascara es 25 + 3 de subnetID = 28.

/25	subID	hostID
peso 128	64 32 16	8 4 2 1
255.255.255. 1	1 1 1	0 0 0 0

$255.255.255.128+64+32+16 = 255.255.255.240$

netID	subID	hostID	@IP red	@IP broadcast	Red
peso 128	64 32 16	8 4 2 1			
5. 17. 81. 1	0 0 0	X X X X	5.17.81.128	10.0.0.143	Internet
5. 17. 81. 1	0 0 1	X X X X	5.17.81.144	5.17.81.159	Red 1
5. 17. 81. 1	0 1 0	X X X X	5.17.81.160	5.17.81.175	Red 2
5. 17. 81. 1	0 1 1	X X X X	5.17.81.176	5.17.81.191	Red 3
5. 17. 81. 1	1 0 0	X X X X	5.17.81.192	5.17.81.207	Red 4
5. 17. 81. 1	1 0 1	X X X X	5.17.81.208	5.17.81.223	Red 5
5. 17. 81. 1	1 1 0	X X X X	5.17.81.224	5.17.81.239	Libre
5. 17. 81. 1	1 1 1	X X X X	5.17.81.240	5.17.81.255	Libre

**Solución problema 2b.**

	Usuarios	Interfaz router	Red y broadcast	Total IP	Múltiplo 2	hostID
Internet	0	1+1	2	4	$2^2 = 4$	2
Red 1	2	1	2	5	$2^3 = 8$	3
Red 2	0	2	2	4	$2^2 = 4$	2
Red 3	5	2	2	9	$2^4 = 16$	4
Red 4	20	2	2	14	$2^4 = 16$	5
Red 5	20	2	2	14	$2^4 = 16$	5

Al máximo se necesitarían 5 bits para el hostID y por lo tanto quedarían solo 2 para el subnetID. Con 2 bits para el subnetID tendríamos solo 4 subredes que no son suficientes. Hay que usar mascaras variables.

La solución mas fácil es mantener la mascara /28 para todas las redes excepto para las 4 y 5 donde usaremos mascara /27.

Las mascara son

- 4 bits de hostID => mascara 32 - 4 = 28 (25 + 3 de subnetID)
- 5 bits de hostID => mascara 32 - 5 = 27 (25 + 2 de subnetID)

/25	subID	hostID	Redes
peso 128	64 32 16	8 4 2 1	
255.255.255. 1	1 1 1	0 0 0 0	Internet, Red 1, 2 y 3
255.255.255. 1	1 1	0 0 0 0	Red 4 y 5

$255.255.255.128+64+32+16 = 255.255.255.240$

$255.255.255.128+64+32 = 255.255.255.224$

netID		subID			hostID				@IP red	@IP broadcast	Red
peso	128	64	32	16	8	4	2	1			
5. 17. 81.	1	0	0	0	X	X	X	X	5.17.81.128	5.18.81.143	Internet
5. 17. 81.	1	0	0	1	X	X	X	X	5.17.81.144	5.17.81.159	Red 1
5. 17. 81.	1	0	1	0	X	X	X	X	5.17.81.160	5.17.81.175	Red 2
5. 17. 81.	1	0	1	1	X	X	X	X	5.17.81.176	5.17.81.191	Red 3
5. 17. 81.	1	1	0		X	X	X	X	5.17.81.192	5.17.81.223	Red 4
5. 17. 81.	1	1	1		X	X	X	X	5.17.81.224	5.17.81.255	Red 5

### Solución problema 3a.

	Usuarios	Interfaz router	Red y broadcast	Total IP	Múltiplo 2	hostID
Red 1	20	1	2	23	$2^5 = 32$	5
Red 2	40	2	2	44	$2^6 = 64$	6
Red 3	60	2	2	64	$2^6 = 64$	6
Red 4	10	2	2	14	$2^4 = 16$	4
Red 5	10	1	2	13	$2^4 = 16$	4

Siendo una red privada se asignan direcciones a partir del rango 10.0.0.0/24.

Al máximo se necesitarían 6 bits para el hostID y por lo tanto quedarían solo 2 para el subnetID. Con 2 bits para el subnetID tendríamos solo 4 subredes que no son suficientes. Conviene usar mascarar variables optimas para cada subred.

Las mascara son

- 4 bits de hostID => mascara  $32 - 4 = 28$  (24 + 4 de subnetID)
- 5 bits de hostID => mascara  $32 - 5 = 27$  (24 + 3 de subnetID)
- 6 bits de hostID => mascara  $32 - 6 = 26$  (24 + 2 de subnetID)

/24	subID	hostID	Redes
peso	128 64 32 16	8 4 2 1	
255.255.255.	1 1 1 1	0 0 0 0	Red 4 y Red 5
255.255.255.	1 1 1 0	0 0 0 0	Red 1
255.255.255.	1 1 0 0	0 0 0 0	Red 2 y Red 3

$$255.255.255.128+64+32+16 = 255.255.255.240$$

$$255.255.255.128+64+32 = 255.255.255.224$$

$$255.255.255.128+64 = 255.255.255.192$$

Para asignar las IP conviene empezar con las redes con mascarar mas pequeñas

netID	subID	hostID	@IP red	@IP broadcast	Red
peso	128 64	32 16 8 4 2 1			
10. 0. 0.	0 0	X X X X X X	10.0.0.0	10.0.0.63	Red 2
10. 0. 0.	0 1	X X X X X X	10.0.0.64	10.0.0.127	Red 3
10. 0. 0.	1 0	0 X X X X X	10.0.0.128	10.0.0.159	Red 1
10. 0. 0.	1 0	1 0 X X X X	10.0.0.160	10.0.0.175	Red 4
10. 0. 0.	1 0	1 1 X X X X	10.0.0.176	10.0.0.191	Red 5
10. 0. 0.	1 1	X X X X X X	10.0.0.192	10.0.0.255	Libres

### Solución problema 3b.

	Usuarios	Interfaz router	Red y broadcast	Total IP	Múltiplo 2	hostID
Red 1	20	1	2	23	$2^5 = 32$	5
Red 2	200	2	2	204	$2^8 = 256$	8
Red 3	500	2	2	504	$2^9 = 512$	9
Red 4	10	2	2	14	$2^4 = 16$	4
Red 5	10	1	2	13	$2^4 = 16$	4

La red 3 necesita por lo menos 9 bits para el hostID así que hay que usar una mascara mas pequeña que la /24.

Las mascara son

- 4 bits de hostID => mascara  $32 - 4 = 28$
- 5 bits de hostID => mascara  $32 - 5 = 27$
- 8 bits de hostID => mascara  $32 - 8 = 24$
- 9 bits de hostID => mascara  $32 - 9 = 23$

	netID							subID					hostID				Red	
	peso	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2		1
255.255.	1	1	1	1	1	1	1	1.	1	1	1	1	0	0	0	0	Red 4 y 5	
255.255.	1	1	1	1	1	1	1	1.	1	1	1	0	0	0	0	0		Red 1
255.255.	1	1	1	1	1	1	1	1.	0	0	0	0	0	0	0	0		Red 2
255.255.	1	1	1	1	1	1	1	0.	0	0	0	0	0	0	0	0		Red 3

255.255.255.128+64+32+16 = 255.255.255.240

255.255.255.128+64+32 = 255.255.255.224

255.255.255.0

255.255.128+64+32+16+8+4+2.0 = 255.255.254.0

Para asignar las IP conviene empezar con las redes con mascararas mas pequeñas

	netID + subID									hostID								@IP red	@IP broadcast	Red
	Peso	128	64	32	16	8	4	2	1.	128	64	32	16	8	4	2	1			
10.0.	0	0	0	0	0	0	0	X.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10.0.0.0	10.0.1.255	Red 3
10.0.	0	0	0	0	0	0	1	0.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10.0.2.0	10.0.2.255	Red 2
10.0.	0	0	0	0	0	0	1	1.	0	0	0	X	X	X	X	X	X	10.0.3.0	10.0.3.31	Red 1
10.0.	0	0	0	0	0	0	1	1.	0	0	1	0	X	X	X	X	X	10.0.3.32	10.0.3.47	Red 4
10.0.	0	0	0	0	0	0	1	1.	0	0	1	1	X	X	X	X	X	10.0.3.48	10.0.3.63	Red 5
10.0.	0	0	0	0	0	0	1	1.	0	1	X	X	X	X	X	X	X	10.0.3.64	10.0.3.127	Libre
10.0.	0	0	0	0	0	0	1	1.	1	X	X	X	X	X	X	X	X	10.0.3.128	10.0.3.255	Libre