



Preparador Informática

www.preparadorinformatica.com

PRÁCTICA 6

REDES

OPOSICIONES INFORMÁTICA 2018

MADRID

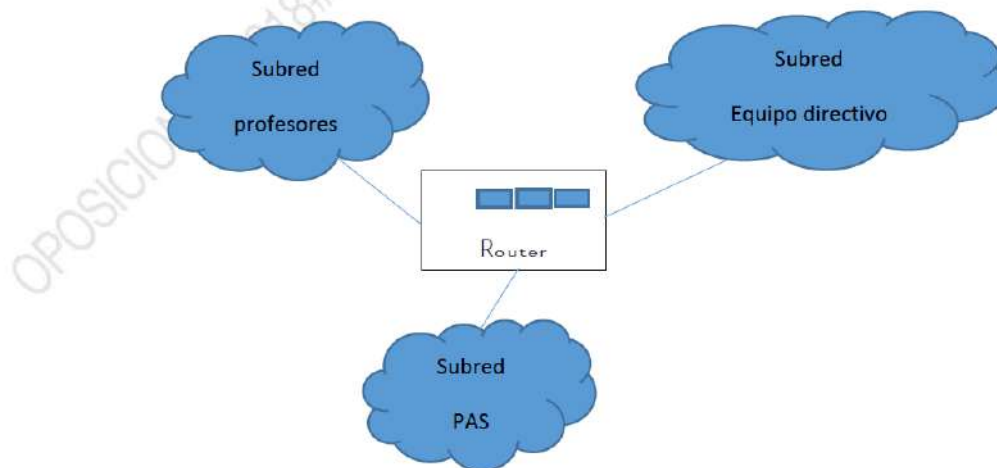


Ejercicio 2 (2,5 pts)

Para efectuar el direccionamiento IP de la red privada de nuestro instituto disponemos de la dirección pública de red 128.42.64.0 y la máscara de red 255.255.192.0.

- a) ¿De qué clase es esta dirección de red y qué porcentaje o fracción de dicha dirección de red cubre esta red privada?

Se desea crear tres subredes dentro de esta red (profesores, equipo directivos y personal de administración y servicios) e interconectarlas a través de un router IP tal y como muestra la siguiente figura:



La red de profesores se quiere dimensionar para 389 direcciones, la red del equipo directivo 123 direcciones y la red de personal de administración y servicios 195 direcciones. Se espera un crecimiento del 5%, por lo que deberemos diseñar las subredes para que, en aquellos casos en que se pueda alcanzar el límite de la subred, se deje espacio equivalente y consecutivo al obtenido sin tener en cuenta el posible crecimiento de dicha subred. Este espacio deberá ser considerado como una subred independiente que no será utilizada por el momento.

- b) ¿Cuántas direcciones IP precisará reservar?
c) ¿Qué máscara de red garantiza una subred del tamaño suficiente como para cubrir el espacio de direcciones requerido?
d) ¿Qué máscaras de red precisará cada una de las subredes?

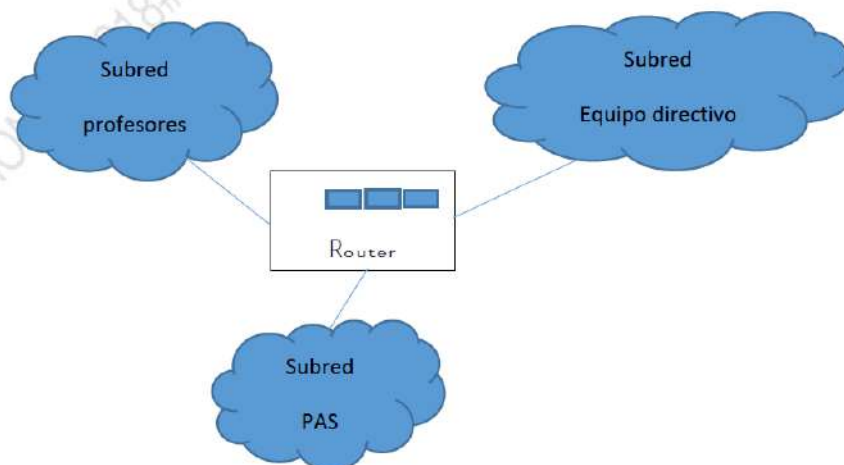
SOLUCIÓN PROPUESTA

Ejercicio 2 (2,5 pts)

Para efectuar el direccionamiento IP de la red privada de nuestro instituto disponemos de la dirección pública de red 128.42.64.0 y la máscara de red 255.255.192.0.

- a) ¿De qué clase es esta dirección de red y qué porcentaje o fracción de dicha dirección de red cubre esta red privada?

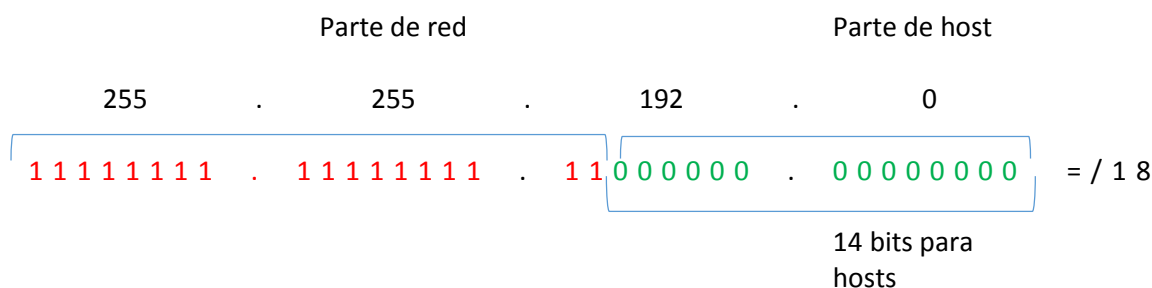
Se desea crear tres subredes dentro de esta red (profesores, equipo directivos y personal de administración y servicios) e interconectarlas a través de un router IP tal y como muestra la siguiente figura:



La red de profesores se quiere dimensionar para 389 direcciones, la red del equipo directivo 123 direcciones y la red de personal de administración y servicios 195 direcciones. Se espera un crecimiento del 5%, por lo que deberemos diseñar las subredes para que, en aquellos casos en que se pueda alcanzar el límite de la subred, se deje espacio equivalente y consecutivo al obtenido sin tener en cuenta el posible crecimiento de dicha subred. Este espacio deberá ser considerado como una subred independiente que no será utilizada por el momento.

- b) ¿Cuántas direcciones IP precisará reservar?
 c) ¿Qué máscara de red garantiza una subred del tamaño suficiente como para cubrir el espacio de direcciones requerido?
 d) ¿Qué máscaras de red precisará cada una de las subredes?

a) La red inicial del instituto es **128.42.64.0/18**, es una red de clase B, sin embargo, la máscara indicada no es la habitual, 255.255.0.0 (/16), si no, 255.255.192.0 (/18):



En este caso tendríamos **18 bits** para la dirección de **red** y **14 bits** para la parte de **hosts**.

En una red de clase B clásica, con 16 bits para hosts tendríamos $2^{16} = 65536$ IPs. En la red actual, 128.42.64.0/18, teniendo 14 bits para direccionar hosts, serían un total de $2^{14} = 16384$ IPs. Por lo tanto, el porcentaje cubierto por la red del ejercicio sería de un 25% con respecto a una dirección de clase B (/16).

b) Crearemos 6 subredes, las correspondientes para Profesores, Administración y Equipo Directivo y las dedicadas al crecimiento de cada una. El espacio destinado a crecimiento deberá ser consecutivo a las redes que se extienden. Así, el número de direcciones IP que necesitaremos direccionar teniendo en cuenta el crecimiento esperado del 5% en cada una de las redes (Profesores, Administración y Equipo Directivo) será:

- Subred 1 de **Profesores (389 direcciones)**
- Subred 2 de **Profesores para crecimiento (5% de 389; 19,4 -> 20 direcciones)**
 - Total **409** direcciones Profesores
- Subred 3 de **Administración (195 direcciones)**
- Subred 4 de Administración para crecimiento (5% de 195; 9,7 -> 10 direcciones)
 - Total **205** direcciones Administración
- Subred 5 de **Equipo Directivo (123 direcciones)**
- Subred 6 Equipo Directivo para crecimiento (5% de 123; 6,1 -> 7 direcciones)
 - Total **130** direcciones Equipo Directivo

Las subredes principales se han ordenado de mayor a menor número de direcciones IP para aplicar la técnica de VLSM y tener un mejor aprovechamiento de las direcciones.

c) Si no realizáramos la división en subredes, el total de direcciones requeridas teniendo en cuenta las IPs necesarias para Profesores, Administración y Equipo Directivo sería $409 + 205 + 130 = 744$. En caso de tener que crear una red para albergar 744 equipos y tomando como referencia la máscara original, 255.255.255.192 (/18), la máscara necesaria sería la siguiente:

- Máscara de subred para 744 direcciones IP (Profesores + Administración + Equipo Directivo): **11111111.11111111.11111100.00000000** (255.255.252.0) = /22

Los ceros de la máscara ampliada son los que se utilizan para calcular el número de hosts dentro de cada subred. En la máscara ampliada quedan **10 bits** reservados para indicar el número de hosts (en verde) dentro de cada subred y esto nos permite tener $2^{10}-2$ hosts por subred, o lo que es lo mismo, **1022** hosts por subred. Si hubiéramos tomado 9 bits para la parte de hosts no hubieran cabido la 744 direcciones IP, ya que se podrían direccionar sólo 2^9-2 hosts = $512 - 2 = 510 < 744$.

d) Para calcular las direcciones y máscaras de red de cada una de las 6 subredes seguiremos el siguiente proceso:

1) Calcular la subred para Profesores

En primer lugar vamos a dividir la red **128.42.64.0/18** para crear una primera subred para Profesores que permita direccionar **389** direcciones mediante la técnica de VLSM.

Para direccionar 389 equipos, es necesario utilizar al menos 9 bits, siendo $2^9-2 = 510$ el número de direcciones IP utilizables.

Por tanto, se deberán tomar prestados **5 bits** de la parte de host de la máscara de red original para identificar a las subredes, por lo que quedarían $32 - 9$ (bits de host) = 23 bits disponibles para direccionar la red.



Calcular la máscara ampliada

Partiendo del cálculo que se ha hecho en el paso anterior ahora se coge la máscara de red del enunciado (/18) y se agregan los bits extraídos de la parte de host reemplazándolos por 1. Con esto se obtiene la máscara 255.255.254.0.

Máscara de red original: **11111111.11111111.11000000.00000000** (255.255.192.0) = /18

Máscara de red ampliada: **11111111.11111111.11111110.00000000** (255.255.254.0) = /23

Calcular cantidad de hosts por subred

Los ceros de la máscara ampliada son los que se utilizan para calcular el número de host dentro de cada subred. En la máscara ampliada quedan 9 bits reservados para indicar el número de hosts dentro de cada subred y esto nos permite tener $2^9 - 2$ hosts por subred, o lo que es lo mismo, 510 hosts en cada subred y, por tanto, por subred.

Obtener el rango de subredes inicial

Para obtener el rango de subredes hay que trabajar con la dirección IP de la red, en este caso es la **128.42.64.0/23**.

Para ello se debe modificar el mismo bit del tercer octeto que se modificó con anterioridad en la máscara de red, pero esta vez en la dirección IP. Es decir, hay que ir modificando el bit etiquetado como X: 128.42.[01XXXXX0].[00000000]

Con 5 bits para la subred podremos direccionar hasta 32 subredes. Aquí sólo mostraremos las primeras subredes resultantes. Tomaremos la primera subred para Profesores:

- 128.42.[01**000000**].[00000000] → (128.42.64.0/23)
- 128.42.[01**000010**].[00000000] → (128.42.66.0/23)
- 128.42.[01**000100**].[00000000] → (128.42.68.0/23)
- 128.42.[01**000110**].[00000000] → (128.42.70.0/23)

Por tanto, la **subred 1 de Profesores, 128.42.64.0/23** abarca desde 128.42.64.1 hasta 128.42.65.255 (dirección de broadcast). Completamos la siguiente tabla con los datos de la primera subred:

Subred	Dir de red	Dir de broadcast	Máscara
Subred 1 – Profesores (389 dir)	128.42.64.0	128.42.65.255	255.255.254.0 (/23)
Siguiente Subred (para subred crecimiento de Profesores) (20 dir)	128.42.66.0	128.42.67.255	255.255.254.0 (/23)

2) Calcular la subred 2 de crecimiento para Profesores

Ahora calcularemos la subred 2, destinada a un crecimiento del 5% de la subred 1, esta subred será consecutiva a la anterior. Por ello, tomaremos de partida la subred 128.42.66.0 de la tabla anterior.

Esta red tendrá cabida para un 5% de 389 direcciones, es decir, 19,4 -> **20** direcciones.

Para direccionar 20 equipos, es necesario utilizar al menos 5 bits, con los que se pueden direccionar $2^5 - 2 = 30$ equipos.

Por tanto, la máscara tendrá $32 - 5 = 27$ bits para direccionar la subred, por lo que se deberán tomar prestados 4 bits de la parte de host de la máscara de red original para identificar a las subredes.

Máscara de red original: **11111111.11111111.11111111.00000000** (255.255.254.0) = /23

Máscara de red ampliada: **11111111.11111111.11111111.11100000** (255.255.255.224) = /27

Así, la **subred 2 de crecimiento** para la red de **Profesores** será la **128.42.66.0/27** y va desde 128.42.66.1 hasta 128.42.66.31. Actualizamos la tabla de subredes:

Subred	Dir de red	Dir de broadcast	Máscara
Subred 1 – Profesores (389 dir)	128.42.64.0	128.42.65.255	255.255.254.0 (/23)
Subred 2 – Crecimiento de Profesores) (20 dir)	128.42.66.0	128.42.66.31	255.255.255.224 (/27)

3) Calcular la subred para Administración

Se necesitan direccionar 195 equipos por lo que si continuamos con la subred 128.42.66.32/27 (la siguiente subred a 128.42.66.0/27) tan sólo habría cabida para 30 hosts. Por tanto, se requiere una subred con posibilidad de direccionar 254 hosts y no podemos usar la subred siguiente, 128.42.66.32/27, ya que no cabrían todos los hosts (sólo 30) y si modificamos su máscara podría producirse solapamiento con la anterior subred (128.42.66.0/27). Por este motivo, buscaremos la siguiente subred libre de tamaño adecuado, siendo la **128.42.67.0/24**.

La subred 128.42.67.0/24 dedica 8 bits a la parte de hosts por lo que permite direccionar $2^8 - 2 = 254$ equipos. Por tanto, la máscara tendrá $32 - 8 = 24$ bits para direccionar la subred, por lo que se deberán liberar 3 bits de la parte de host en la máscara de red original para identificar a las subredes.

Máscara de red original: **11111111.11111111.11111111.11100000** (255.255.224.0) = /27

Máscara de red ampliada: **11111111.11111111.11111111.00000000** (255.255.255.0) = /24



Completamos la tabla con la 3ª subred:

Subred	Dir de red	Dir de broadcast	Máscara
Subred 1 – Profesores (389 dir)	128.42.64.0	128.42.65.255	255.255.254.0 (/23)
Subred 2 – Crecimiento de Profesores) (20 dir)	128.42.66.0	128.42.66.31	255.255.255.224 (/27)
Subred 3 – Administración (195 dir)	128.42.67.0	128.42.67.255	255.255.255.0 (/24)

4) Calcular la subred de crecimiento para Administración

Se estima el 5% de crecimiento para la subred 3 de Administración con 195 equipos, siendo el resultado 10 direcciones. Después de la subred 128.42.67.0/24 la siguiente subred sería **128.42.68.0/24**. A partir de ésta obtendremos la subred para direccionar los 10 equipos para la subred de crecimiento de Administración.

Para direccionar 10 equipos, es necesario utilizar al menos 4 bits, siendo $2^4 - 2 = 14$ el número de direcciones IP útiles.

Por tanto, la máscara tendrá $32 - 4 = 28$ bits para direccionar la subred, por lo que se deberán tomar prestados **4 bits** de la parte de host de la máscara de red original para identificar a las subredes.

Máscara de red original: **11111111.11111111.11111111.00000000** (255.255.255.0) = /24

Máscara de red ampliada: **11111111.11111111.11111111.11110000** (255.255.255.240) = /28

De esta forma, la **subred 4 de crecimiento** para la red de **Administración** es la **128.42.68.0/28** y va desde 128.42.68.1 hasta 128.42.68.15. Actualizamos la tabla de subredes:

Subred	Dir de red	Dir de broadcast	Máscara
Subred 1 – Profesores (389 dir)	128.42.64.0	128.42.65.255	255.255.254.0 (/23)
Subred 2 – Crecimiento de Profesores) (20 dir)	128.42.66.0	128.42.66.31	255.255.255.224 (/27)
Subred 3 – Administración (195 dir)	128.42.67.0	128.42.67.255	255.255.255.0 (/24)
Subred 4 – Crecimiento de Administración (10 dir)	128.42.68.0	128.42.68.15	255.255.255.240 (/28)



5) Calcular la subred para Equipo Directivo

La subred de Equipo Directivo contará con 123 equipos por lo que la siguiente subred a la 128.42.68.16/28 es insuficiente para direccionar dicho número, únicamente podría albergar 14 hosts. Por lo tanto, se requieren 7 bits para la parte de hosts, que permitirán direccionar un total de $2^7 - 2 = 126$ equipos.

De este modo, será necesaria una subred /25 para direccionar 123 hosts y para no solaparnos con la anterior ni quedarnos escasos de direccionamiento, tomaremos la subred **128.42.69.0/25**.

Siendo la nueva máscara de subred:

Máscara de subred ampliada: **11111111.11111111.11111111.10000000** (255.255.255.128) = /25

Añadimos la nueva subred a la tabla de subredes:

Subred	Dir de red	Dir de broadcast	Máscara
Subred 1 – Profesores (389 dir)	128.42.64.0	128.42.65.255	255.255.254.0 (/23)
Subred 2 – Crecimiento de Profesores) (20 dir)	128.42.66.0	128.42.66.31	255.255.255.224 (/27)
Subred 3 – Administración (195 dir)	128.42.67.0	128.42.67.255	255.255.255.0 (/24)
Subred 4 – Crecimiento de Administración (10 dir)	128.42.68.0	128.42.68.15	255.255.255.240 (/28)
Subred 5 – Equipo Directivo (123 dir)	128.42.69.0	128.42.69.127	255.255.255.128 (/25)

6) Calcular la subred de crecimiento para Equipo Directivo

A continuación, hallaremos la subred para desbordar la subred 5, está dimensionada para albergar 7 equipos, por lo que con 4 bits para la parte de hosts podremos direccionar el espacio suficiente. La siguiente subred libre después de la subred 128.42.69.0/25 es la 128.42.69.128/25. Con esta red podemos direccionar hasta 126 hosts, como es demasiado grande, crearemos subredes más pequeñas que se acerquen lo más posible a 7 direcciones. Así, en la parte de host nos quedaremos con 4 bits para tener subredes de 14 equipos ($2^4 - 2 = 14$), por lo que cederemos 3 bits de la parte de host a la de red, quedando 28 bits para la parte de red y 4 para host.

Siendo la subred y su máscara resultantes las siguientes:

Dirección de subred: 128.42.69.128/28

Máscara de subred: **11111111.11111111.11111111.11110000** (255.255.255.240) = /28



Finalmente, completamos la tabla con la sexta y última subred.

Respondiendo al apartado d), las máscaras se exponen en la última columna:

Subred	Dir de red	Dir de broadcast	Máscara
Subred 1 – Profesores (389 dir)	128.42.64.0	128.42.65.255	255.255.254.0 (/23)
Subred 2 – Crecimiento de Profesores) (20 dir)	128.42.66.0	128.42.66.31	255.255.255.224 (/27)
Subred 3 – Administración (195 dir)	128.42.67.0	128.42.67.255	255.255.255.0 (/24)
Subred 4 – Crecimiento de Administración (10 dir)	128.42.68.0	128.42.68.15	255.255.255.240 (/28)
Subred 5 – Equipo Directivo (123 dir)	128.42.69.0	128.42.69.127	255.255.255.128 (/25)
Subred 6 – Crecimiento de Equipo Directivo (7 dir)	128.42.69.128	128.42.69.143	255.255.255.240 (/28)

Preparador Informática

Tabla detallada de subredes de Profesores, Administración y Equipo Directivo y sus extensiones:

Subred	Dirección Subred	Direcciones asignables		Direc Broadcast	Máscara subred	Notación simplif
		1ª IP	Última IP			
Subred 1 – Profesores (389 dir)	128.42.64.0	128.42.64.1	128.42.65.254	128.42.65.255	255.255.254.0	/23
Subred 2 – Crecimiento de Profesores) (20 dir)	128.42.66.0	128.42.66.1	128.42.66.30	128.42.66.31	255.255.255.224	/27
Subred 3 – Administración (195 dir)	128.42.67.0	128.42.67.1	128.42.67.254	128.42.67.255	255.255.255.0	/24
Subred 4 – Crecimiento de Administración (10 dir)	128.42.68.0	128.42.68.1	128.42.68.14	128.42.68.15	255.255.255.240	/28
Subred 5 – Equipo Directivo (123 dir)	128.42.69.0	128.42.69.1	128.42.69.126	128.42.69.127	255.255.255.128	/25
Subred 6 – Crecimiento de Equipo Directivo (7 dir)	128.42.69.0	128.42.69.128	128.42.69.142	128.42.69.143	255.255.255.240	/28

