

FUNDAMENTOS DE REDES

– 3^{er} curso del Grado en Ingeniería Informática (y dobles grados) –
Convocatoria ordinaria (1 de febrero de 2021)

Apellidos y nombre:

Titulación / grupo::

INSTRUCCIONES:

En la resolución indique su nombre, apellidos, DNI/Pasaporte (que comprobaremos en su ficha de estudiante) y la IP DE DNI DE ESTUDIANTE.

Partiendo de su DNI, construya una dirección IP de la siguiente forma:

- Cada par de dígitos serán uno de los números en formato decimal de la IP. Por ejemplo, si su DNI es 77330055-G, la dirección IP será 77.33.0.55.
- La máscara se le indicará en el ejercicio, a partir de la cual podrá calcular la dirección de red correspondiente a esa IP (tendrá todos los bits a 0 según indican los bits de la máscara).

**** Los estudiantes con pasaporte pueden construir la IP de la misma forma (usando los primeros 8 dígitos del mismo) ****

ENTREGA:

Haga la resolución de cada ejercicio en papel, escrito con bolígrafo de su puño y letra.

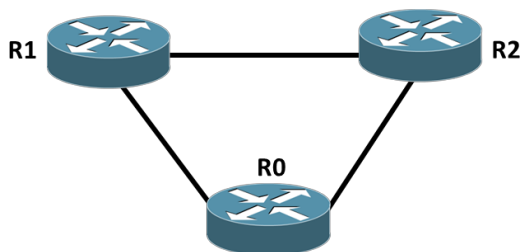
Después escanee o fotografíe los folios que desee que se evalúen, **INCLUYENDO SU DNI FÍSICO EN TODAS LAS PÁGINAS**. Preferiblemente todos juntos en un documento PDF.

Súbalo a la entrega en PRADO que se habrá habilitado durante la duración del examen, en los 10 minutos habilitados para la entrega.

PROBLEMA 2 (3 puntos sobre 10)

Una empresa tiene cuatro subredes, cada una de ellas tiene conectados el siguiente número de equipos (indicado entre paréntesis): A(55), B(28), C(12), D(7). Se dispone del rango público indicado por SU IP DE DNI DE ESTUDIANTE con máscara /24.

- Proponga un **esquema de asignación de direcciones** que cubra a todos los equipos de cada subred y a los routers que tenga conectados. Intente crear redes agrupables para minimizar el tamaño de las tablas de encaminamiento.
- Muestre una **topología con las subredes** y sus direcciones (y máscara) correspondientes a partir de este esquema de 3 routers. Conéctelas como prefiera a R0, R1 y R2, hasta un máximo de dos subredes por router. Dibuje también Internet y conecte uno de los routers.



- Asigne **direcciones a cada una de las interfaces** de los routers. Para el router conectado a Internet puede elegir una dirección IP pública cualquiera.
- Defina las **tablas de encaminamiento** de los tres routers, suponiendo que se ha seguido el esquema de direccionamiento definido anteriormente. Minimice el número de entradas en las mismas haciendo agrupaciones.

NOTA: Responda razonadamente a las cuestiones.

FUNDAMENTOS DE REDES. EXAMEN CONVOCATORIA ORDINARIA 2021

SOLUCIÓN PROBLEMA 2

Ejemplo de ID de Estudiante: 11223344-X → 11.22.33.44 /24

Obtenemos la dirección de red asociada a toda la Intranet (según la máscara):

11.22.33.00000000 /24 → **11.22.33.0/24**

Disponemos de **8 bits** → **2⁸ interfaces** → **256 IPs**

a) Esquema de asignación de direcciones IP

Las subredes de nuestra intranet son: **A(55), B(28), C(12), D(7)**

Existen dos enfoques para plantear la solución:

- Partir de la subred más pequeña y definir las demás como agrupamientos de varias subredes del mismo tamaño que ésta. Lo cual facilitaría los agrupamientos en las tablas de encaminamiento en algunos casos.
- Hacer una asignación “directa” ordenando las subredes de mayor a menor tamaño.

ASIGNACIÓN COMO AGRUPAMIENTO DE SUBREDES

Empezamos mirando la subred de menor tamaño, para componer las demás subredes como agrupamientos de subredes de dicho tamaño. Esto facilitará los agrupamientos en las tablas de encaminamiento.

D: 7 hosts + 2 IPs reservadas (red, broadcast) + 1 router = 10 IPs → 4 bits ⇒ $2^4 = 16$ IPs

4 bits → 32-4 → máscara /28

Consideraremos redes con máscara /28 (16 IPs en cada una)

Subred A: 55 hosts + 2 + 1 = 58 IPs

11.22.33.0/28 ... 11.22.33.15/28		11.22.33.00/000000	
11.22.33.16/28 ... 11.22.33.31/28		11.22.33.00/010000	(dirección agrupada para la subred A)
11.22.33.32/28 ... 11.22.33.47/28		11.22.33.00/100000	> 11.22.33.0 /26
11.22.33.48/28 ... 11.22.33.63/28		11.22.33.00/110000	

Subred B: 28 hosts + 2 + 1 = 31 IPs

11.22.33.64/28 ... 11.22.33.79/28		11.22.33.010/00000	(dirección agrupada para la subred B)
11.22.33.80/28 ... 11.22.33.95/28		11.22.33.010/10000	> 11.22.33.64 /27

AGRUPAMIENTO A y B:

11.22.33.0/0000000	
11.22.33.0/1000000	> 11.22.33.0/25

Subred C: 12 + 3 = 15 IPs

11.22.33.96 /28 ... 11.22.33.111/28

Subred D: 7 + 3 = 10 IPs

11.22.33.112/28 ... 11.22.33.127/28

AGRUPAMIENTO C y D

11.22.33.96 /28 |
11.22.33.112 /28 | > 11.22.33.96/27

ASIGNACIÓN DIRECTA

Ordenamos las subredes de mayor a menor tamaño y vamos haciendo las asignaciones en orden descendente, obteniendo la máscara según el número de equipos que haya de direccionar.

Subred A: 55 hosts + 2 + 1 = 58 IPs

Necesitaríamos 6 bits para direcciones → 32-6 → máscara /26

11.22.33.0/26 ... 11.22.33.63/26

La dirección de red para A sería **11.22.33.0/26**

Subred B: 28 hosts + 2 + 1 = 31 IPs

Necesitaríamos 5 bits → 32-5 → /27

11.22.33.64/27 ... 11.22.33.95/27

La dirección de red para B sería **11.22.33.64/27**

AGRUPAMIENTO A y B:

11.22.33.0/0000000 |

11.22.33.0/1000000 | > 11.22.33.0/25

Subred C: 12 + 3 = 15 IPs

11.22.33.96 /28 ... 11.22.33.111/28

Subred D: 7 + 3 = 10 IPs

11.22.33.112/28 ... 11.22.33.127/28

AGRUPAMIENTO C y D

11.22.33.96 /28 |

11.22.33.112 /28 | > 11.22.33.96/27

*** ACLARACIÓN SOBRE LOS PREFIJOS DE LAS SUBREDES ***

Para ver de forma más clara cómo se definen los prefijos, los mostraremos en binario:

A → 11.22.33. 00 | 00 00 00 → 11.22.33.0 /26

B → 11.22.33. 01 0 | 0 00 00 → 11.22.33.64 /27

C → 11.22.33. 01 10 | 00 00 → 11.22.33.96 /28

D → 11.22.33. 01 11 | 00 00 → 11.22.33.112 /28

R0-R1 → 11.22.33. 10 00 00 | 00 → 11.22.33.128 /30

R1-R2 → 11.22.33. 10 00 01 | 00 → 11.22.33.132 /30

R0-R2 → 11.22.33. 10 00 10 | 00 → 11.22.33.136 /30

** Es muy importante considerar que los prefijos a agrupar sean lo menos disjuntos posible, es decir, que tengan en mayor número de bits iguales **

Mirando la topología propuesta, vemos que **existen otras 3 subredes**, una entre cada par de routers R0, R1 y R2.

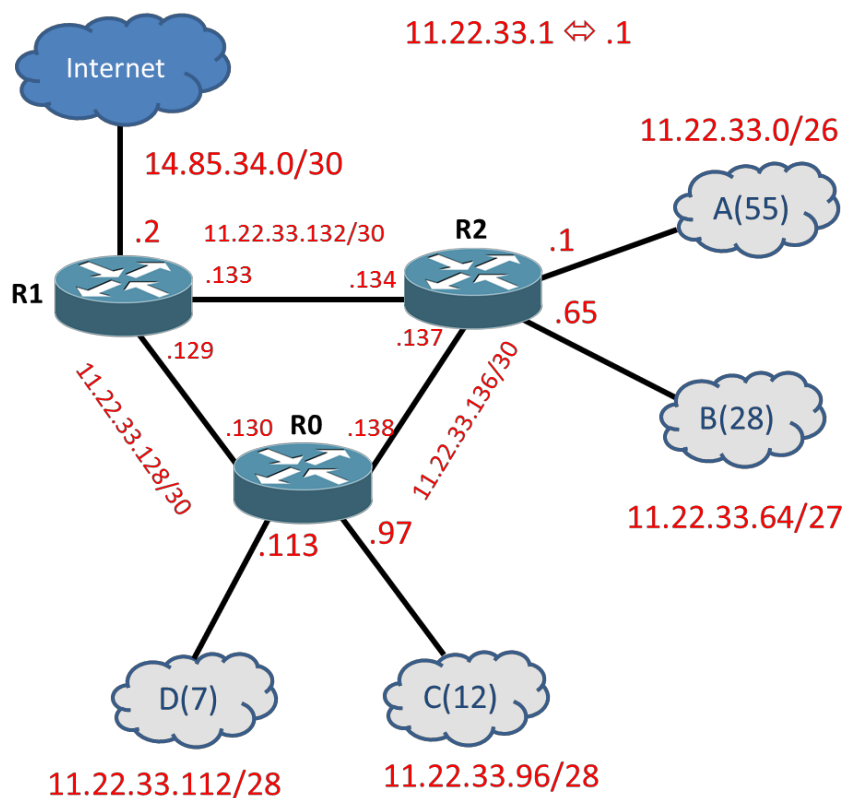
Subred R0-R1: 2 routers + 2 reservadas = 4 IPs → 2 bits → 32-2 → /30

11.22.33.128/30 ... 11.22.33.131/30

Subred R1-R2: 11.22.33.132/30 ... 11.22.33.135/30

Subred R0-R2: 11.22.33.136/30 ... 11.22.33.139/30

b) Topología con las subredes y c) Asignación de IPs a las interfaces



d) Tablas de encaminamiento

TABLA R0

DESTINO	MÁSCARA	SIGUIENTE	(COMENTARIO)
11.22.33.96	/28	*	subred C
11.22.33.112	/28	*	subred D
11.22.33.128	/30	*	subred R0-R1
11.22.33.136	/30	*	subred R0-R2
11.22.33.0	/25	11.22.33.137 (R2)	Hacia subredes A y B
11.22.33.132	/30	11.22.33.129 (R1)	Hacia subred R1-R2
Default	-	11.22.33.129 (R1)	Hacia Internet

**** La entrada 11.22.33.132 podría eliminarse al estar incluida en la entrada "default" ****

Quedaría:

11.22.33.132	/30	11.22.33.129 (R1)	Hacia subred R1-R2
Default	-	11.22.33.129 (R1)	Hacia Internet y hacia R1-R2

TABLA R1

DESTINO	MÁSCARA	SIGUIENTE	(COMENTARIO)
14.85.34.0	/30	*	
11.22.33.132	/30	*	
11.22.33.128	/30	*	
11.22.33.0	/25	11.22.33.134 (R2)	Hacia subredes A y B
11.22.33.136	/30	11.22.33.134 (R2)	Hacia subred R0-R2
11.22.33.96	/27	11.22.33.130 (R0)	Hacia subredes C y D
Default	-	14.85.34.1	Router del ISP

TABLA R2

DESTINO	MÁSCARA	SIGUIENTE	(COMENTARIO)
11.22.33.0	/26	*	
11.22.33.64	/27	*	
11.22.33.132	/30	*	
11.22.33.136	/30	*	
11.22.33.96	/27	11.22.33.138 (R0)	Hacia subredes C y D
11.22.33.128	/30	11.22.33.138 (R0)	Hacia subred R0-R1
Default	-	11.22.33.133 (R1)	Hacia Internet y R0-R1