

# Redes y Comunicaciones 2017

## Práctica 7

Autor: Fermín Minetto (<http://www.github.com/ferminmine>)

### 1) ¿Qué servicios presta la capa de red? ¿Cuál es la PDU de esta capa? ¿Qué dispositivo solo es considerado de la capa de red?

La capa de red se enfoca en como dos hosts que se encuentran en una distancia determinada se alcanzan unos a otros. Los servicios que presta la capa son servicios de conectividad y selección de ruta, estos servicios tienen la característica de ser no orientados a la conexión, servicio de mejor esfuerzo (no garantiza que se envíe el paquete) e independiente de los medios (que no importa que dispositivos se utilicen: la trama si es dependiente, el paquete IP no, ya que los paquetes IP son procesados siempre por routers). La PDU que viaja en esta capa son los paquetes, que consiste de dos partes: una parte llamada encabezado IP (24B), que contiene la dirección IP destino y origen del paquete entre otros (versión), y el resto del paquete sería el segmento, que puede ser un segmento TCP o un datagrama UDP.

El dispositivo que es considerado solamente de la capa de red es el *router*. Un router basicamente desencapsula tramas que recibe, y luego determina a cual de los routers que tiene en su tabla de ruteo corresponde enviar el paquete, y lo reenvía.

### 2) ¿Cuántas redes A, B y C hay? ¿Cuántos hosts como máximo puede tener cada una?

Clase	Rango	Objetivo	Cantidad redes	Cantidad hosts
A	0.0.0.0 – 127.255.255.255	Organizaciones con grandes cantidades de hosts.	$2^7$	$2^{24}-2$
B	128.0.0.0 — 191.255.255.255	Organizaciones de tamaño mediano y grande.	$2^{14}$	$2^{16}-2$
C	192.0.0.0 — 223.255.255.255	Pequeñas redes	$2^{21}$	$2^8-2$
D	224.0.0.0 — 239.255.255.255	Direcciones de multicast	-	-
E	240.0.0.0 — 255.255.255.255	Direcciones reservadas (para investigación y otros fines)	-	-

### 3) ¿Qué son las subredes? ¿Por qué es importante especificar siempre la máscara de subred asociada?

Las subredes son división de las subredes. Un ejemplo de esto sería una red en el edificio de una organización. Debido a que una red en una organización puede ser bastante grande, es posible dividir esta red en un conjunto de redes más pequeñas de acuerdo al departamento o perfil de usuarios que manejan los hosts dentro de cada subred. La ventaja de hacer esto es para una organización más eficaz de una red y mejoras en la seguridad de la misma.

*Ejemplo:* concentrar peticiones de broadcast para así ahorrar ancho de banda.

*Ejemplo 2:* que en una red, solo se permita utilizar Internet a los de la subred de recursos humanos, y que los de RRHH no puedan acceder a los hosts de los desarrolladores y viceversa.

Las direcciones del protocolo IPv4 ocupan de espacio 4 bytes, y están divididas en dos partes: *una parte destinada a la red*, que sirve para identificar la red a la que pertenece el host que está realizando la petición, y otra parte donde se especifica *el número de host* dentro de la red que está actuando como emisor o receptor del paquete. Las máscaras de subred sirven para determinar dentro de una dirección IP que parte está destinada a identificar la red, y que parte esta destinada a identificar la parte del host.

### 4) ICMP: ping y traceroute

El ICMP, Internet Control Message Protocol es un subprotocolo del protocolo de Internet (IP) que se encarga de realizar tareas de control y notificación de errores. Se utiliza para enviar mensajes de consulta y de error. No es obligatorio o necesario en IPv4, pero en la RFC está especificado que debe ser implementado en cada protocolo IP. ICMP no es un protocolo de la capa de transporte puesto que no transporta ningún dato de usuario, ni le brinda fiabilidad a IPv4 puesto que simplemente suele ser utilizado para testear y poder resolver problemas en la red.

Hay distintas herramientas de consulta y depuración de redes que hacen uso de este subprotocolo: las más utilizadas son *ping* y *traceroute*.

El Ping es una herramienta y lo que hace es enviar desde su posición un paquete de información de 32 bytes al destino que se seleccione, *¿para qué?* para comprobar que se tiene comunicación con el destino. Lo que hace es enviar pequeños paquetes, el destino los escucha y responde de la misma forma, esperando solo hasta un segundo por cada envío. Pero si el ping falla es porque hay pérdidas por el camino.

*Tipo y código de ICMP que usa la solicitud ping:* Tipo: 8, código: 0

*Tipo de ICMP que usa la respuesta ping:* Tipo y código: 0

Un Tracert o Traceroute envía paquetes eco (igual que el ping) pero *éste nos muestra la ruta* que toma hacia el destino al que queremos llegar, mostrándonos en ese camino datos como los host por los que pasa y el tiempo que se toma en cada salto hasta llegar al destino. El tracert tiene una ventaja contra el ping, y es que aquí podemos ver hasta qué punto y host llegamos en caso de que tengamos un fallo en la comunicación con el destino. Se muestra el nombre de dominio e IP del salto asociado, aunque en algunos casos (y dependiendo de la configuración del router) no se muestran los detalles.

## 5) Bloque 127.0.0.0/8. ¿Que PC responde a los comandos 127.0.0.1 y 127.0.54.43?

El bloque 127.0.0.0/8 se utiliza para loopback, es decir, direcciones IP que apuntan a nuestra máquina y es un mecanismo para que la computadora acceda o apunte a sus propios servicios de red. Estas direcciones pueden ser redefinidas, incluso para que apunten a otras IP públicas. La dirección 127.0.0.1 suele ser un ejemplo de este bloque destinado a loopback, ya que al ser la primera del rango suele ser comúnmente la más utilizada.

Entonces la PC que responda a los comandos ping 127.0.0.1 y ping 127.0.54.43 será nuestra propia computadora, ya que ambas direcciones se encuentran dentro del bloque de loopback.

## 6) Ifconfig y route (en práctica 8)

### 7) Ejercicio direcciones IP #1

#### a) 172.16.58.223/26

a.1) Clase: Es de clase B (128.0.0.0 – 191.255.255.255)

a.2) Dirección de subred: 172.16.58.192 (172.16.58.11000000)

a.3) Cantidad máxima de hosts en la subred:  $2^6 - 2 = 62$  hosts direccionables.

a.4) Dirección de broadcast de subred: 172.16.58.255

a.5) Rango de direcciones IP válidas dentro de la subred (sin contar dirección de red y de broadcast): 172.16.58.193 hasta 172.16.59.254.

## 8) Ejercicio direcciones IP #2

**Se tiene la dirección IP: 128.50.10.0**

**a)** ¿Es una dirección de red o de host? De host, porque la dirección es de clase B, eso significa que los dos primeros octetos están destinados a la parte de red y el resto a la parte de host.

**b)** ¿A qué clase pertenece y cuál es la máscara de clase? Pertenece a la clase B y la máscara de la clase es 11111111.11111111.00000000.00000000.

**c)** Cantidad de hosts posibles:  $2^{16}-2 = 65536$ .

**d)** Se necesitan crear 513 subredes.

**d.1)** Máscara necesaria: 11111111.11111111.11111111.11000000. → /26

**d.2)** Cantidad de redes asignables:  $2^{10}(\text{bits 'sacados' de la parte host}) = 1024$ .

**d.3)** Cantidad de hosts por subred:  $2^6 - 2 = 30$

**d.4)** Dirección de la subred 710:

10000000.00110010.(empieza subred)10110001.01(hasta aca subred)000000  
→ 128.50.177.192

**d.5)** Dirección de broadcast de la subred 710:

10000000.00110010.10110001.10111111 = 128.50.177.255

## 9) Ejercicio direcciones IP #3

**Se tiene la dirección 195.200.45.0/24**

**a)** ¿Qué máscara utilizaría si tiene que definir al menos 9 subredes? Utilizaría la máscara /29.

**b)** Indique la dirección de subred de las primeras nueve subredes.

**b.1)** 11000011.11001000.00101101.00000000 → 195.200.45.0

**b.2)** 11000011.11001000.00101101.00001000 → 195.200.45.8

**b.3)** 11000011.11001000.00101101.00010000 → 195.200.45.16

**b.4)** 11000011.11001000.00101101.00011000 → 195.200.45.24

...

**c)** Seleccione una e indique una dirección de broadcast y rango de direcciones asignables en esa subred.

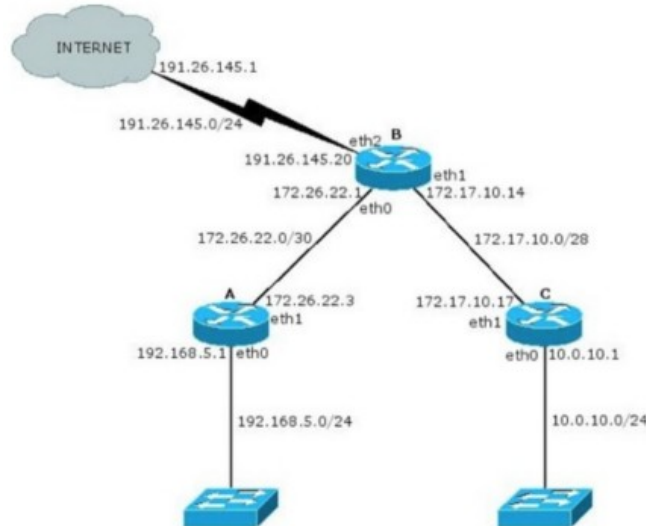
11000011.11001000.00101101.00001000 → 195.200.45.8

Se pueden asignar direcciones desde 195.200.45.9 hasta 195.200.45.14.

(11000011.11001000.00101101.00001001 – Hasta –

11000011.11001000.00101101.00001110)

## 10) Ejercicio direcciones IP #4



1. **191.26.145.0 /24** (191.26...)
  - a. 191.26.145.1 → Está bien
  - b. 191.26.145.20 → Está bien
2. **172.17.10.0 /28** (172.17.00001010.00000000)
  - a. 172.17.10.14 → Está bien
  - b. 172.17.10.17 → No es válida, excede el rango de ips de hosts asignables en esa subred.
3. **10.0.10.0 /24** (10.00000000.00001010.00000000)
  - a. 10.0.10.1 → Está bien
4. **172.26.22.0 /30** (172.26.00010110.00000000)
  - a. 172.26.22.3 → Inválida. Solo quedan 2 bits para hosts y el 3 es la de broadcast (todos los bits de host en 1). La única opción disponible es que sea la dirección 172.26.22.2
  - b. 172.26.22.1 → Válida

## 11) ¿Que es CIDR? ¿Cuál es su utilidad?

CIDR es un estándar para la interpretación de las direcciones IP. Involucra “olvidarse” de la máscara original de las clases y ajustarse mejor a las necesidades de cada dirección en cuanto a subredes y hosts, ya que CIDR reemplaza las clases de redes. Es decir, que una ruta de clase C ya no tendrá que tener máscara de 255.255.255.0 sino que podrá tener cualquier tipo de máscara. Su introducción permitió una mayor flexibilidad al dividir rangos de direcciones IP en redes separadas.

CIDR engloba: la técnica VLSM y el resumen de direcciones (agrupar varias direcciones IP en una “superred”, es decir, correr los bits a la izquierda en lugar de subnetear que es para la derecha).

## 12) ¿Cómo publicaría un router las siguientes redes si se aplica CIDR? 198.10.1.0/24, 198.10.2.0/24, 198.10.3.0/24, 198.10.4.0/24

Un router publicaría las direcciones IP en la siguiente dirección IP: 198.10.0.0/22

**13) Listar las redes involucradas en los siguientes bloques CIDR:  
a) 200.56.168.0/21 b) 195.24.0.0/13 c) 195.24/13**

- a) 8 redes agrupadas
- b)  $2^{11}$  redes agrupadas = 2048 redes agrupadas
- c) Lo mismo que el B

**14) El bloque CIDR 128.0.0.0/2 o 128/2, ¿sería equivalente a listar a todas las direcciones de clase B? ¿Cuál sería el bloque que agrupa a todas las direcciones de clase A?**

Sería lo mismo, puesto que se está agrupando a todas las direcciones que comiencen con los bits "10", lo cual *son todas las direcciones de clase B*. Con este criterio, todas las direcciones A comienzan en 0, por lo cual el bloque que las agruparía a todas sería el 0/1.

**15) ¿Qué es y para qué se utiliza VLSM?**

La técnica VLSM o variable length subnet masking, es una de las técnicas utilizadas que surgen de CIDR (enrutamiento sin clases). Esta técnica surge de la necesidad de optimizar el cada vez más escaso espacio de direcciones. Basicamente, VLSM sugiere hacer varios niveles de división en redes para lograr máscaras más óptimas para cada una de las subredes que se necesiten, evitando así desperdicio innecesario de direcciones

Ejemplo de casos de uso: cuando no alcanzan las subredes, pero se puede dividir una existente para dar soporte a la necesidad de hosts, o cuando se están asignando demasiados hosts que no se usan a una subred, puede dividirse en otras subredes para optimizar mejor la necesidad de hosts de una subred y no desperdiciar tantas direcciones.

**16) Describir mecanismo para dividir en subredes con VLSM**

1. Subnetear para la red con mayor cantidad de hosts
2. De las subredes obtenidas, asignar todas las que se puedan con el menor desperdicio posible (esto puede implicar volver a dividir)
3. Si aún quedan segmentos de red sin una subred asignada volver al paso 1

**17) Ejercicio VLSM: en PDF aparte.**