

Entregable Trabajo Práctico N° 4

Tomás Vidal
Sistemas Operativos y Redes
Facultad de Ingeniería, UNLP, La Plata, Argentina.
28 de Noviembre, 2024.

I. REDES PRESENTADAS

En la figura 1 se muestra la topología de las redes que fueron asignadas. Para hacer el análisis de la misma se empleó la dirección IP asignada *181.29.152.0* con CIDR¹ 22.

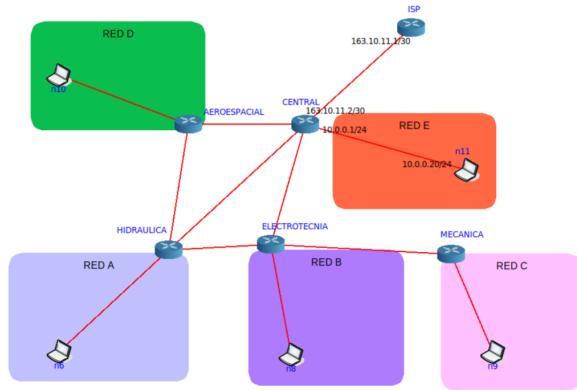


Fig. 1. Topología de la red dada

I-A. Clase de la dirección IP

La dirección IP *163.10.11.2* pertenece a la **clase B**. Esto se debe a que el primer octeto (*163*) se encuentra en el rango de direcciones de **clase B**, que va desde *128* hasta *191*.

En las direcciones de **clase B**, el prefijo por defecto es */16* (es decir, una máscara de red *255.255.0.0*). Esto significa que los primeros 16 bits representan la parte de red, y los 16 bits restantes están destinados a los hosts. Sin embargo, en este caso, el prefijo asignado es */30*, lo cual indica que la red ha sido subneteada (*subnetting*²). Esto implica que se está utilizando un rango más pequeño de direcciones IP para optimizar el uso de la red (sólo se disponen de 2 hosts). Este *subnetting* se da entre el ISP y el router que contiene a todas las redes, por eso no se necesitan más dispositivos.

I-B. Cantidad de hosts de la red principal

La red a la que se la denomina *principal*, contiene a las redes **Hidráulica, Aeroespacial, Electrónica y la red E**, y tiene un CIDR de */24*, lo que deja disponibles 8 bits para

los hosts. Los 8 bits se obtienen de saber que el total de bits para IPv4 es de 32, entonces:

$$32 - 24 = 8$$

El número de direcciones que se pueden asignar a hosts se calcula como:

$$2^8 - 2 = 254$$

Se restan 2 direcciones porque:

- Una se utiliza para la dirección de **red**.
- Otra se utiliza para la dirección de **broadcast**.

Por lo tanto la cantidad máxima de hosts que puede contener la red principal es de **254 hosts**. De los cuales

I-C. Hosts en las subredes

Como se reservan IPs para **Hidráulica, Aeroespacial, Electrónica, default y broadcast** quedan disponibles para la **red E** un total de 249 hosts:

$$254 - 5 = 249$$

II. ASIGNACIÓN DE LAS IPS

Para hacer la asignación se tiene en cuenta que la red tiene una IP default *10.0.0.1* con máscara *255.255.255.0*:

Red	IP	CIDR	Máscara	Rango
Hidráulica	10.0.0.128	/25	255.255.255.128	10.0.0.129 - 10.0.0.254
Aeroespacial	10.0.2.0	/23	255.255.254.0	10.0.2.1 - 10.0.3.254
Electrónica	10.0.4.0	/23	255.255.254.0	10.0.4.1 - 10.0.5.254
Mecánica	10.0.5.192	/26	255.255.255.192	10.0.5.193 - 10.0.5.254

TABLA I. Alojamiento de direcciones

III. CONFIGURACIÓN DE LAS TABLAS DE RUTEO

Se emplearon los siguientes comandos que permiten configurar las *tablas de ruteo*³:

- `ip addr add 'dirección IP' dev 'interfaz'`
- `ip route add 'dirección IP' via 'dirección IP'`
- `ping 'dirección IP'`

Lo que se hizo fué abrir terminales en los diferentes *routers*, y en ellos se configuraron las tablas como se muestra a continuación en las imágenes:

¹El enrutamiento entre dominios sin clases (CIDR) es un método de asignación de direcciones IP que mejora la eficiencia del enrutamiento de datos en Internet

²El término *subnetting* hace referencia a la subdivisión de una red en varias subredes

³Routing tables. Son las tablas que permiten redirigir los paquetes en los routers para que tengan el comportamiento deseado.

```

Terminal -
Archivo Editar Ver Terminal Pestañas Ayuda
root@AEROESPACIAL:/tmp/pycore.38683/AEROESPACIAL.conf# ip route
default via 192.168.1.1 dev eth0
10.0.0.0/24 via 192.168.1.1 dev eth0 proto zebra metric 2
163.10.11.0/30 via 192.168.1.1 dev eth0 proto zebra metric 2
192.168.1.0/30 dev eth0 proto kernel scope link src 192.168.1.2
192.168.2.0/25 dev eth2 scope link
root@AEROESPACIAL:/tmp/pycore.38683/AEROESPACIAL.conf#

```

Fig. 2. Tablas de ruteo del router de aeroespacial

IV. IMPLEMENTACIÓN DEL SERVIDOR TCP

El protocolo TCP descompone los datos en paquetes y los reenvía a la capa del protocolo de Internet (IP) para garantizar que cada mensaje llegue a su ordenador de destino. El estado actual de desarrollo del protocolo TCP permite establecer una conexión entre dos puntos terminales en una red informática común que posibilite un intercambio mutuo de datos. En este proceso, cualquier pérdida de datos se detecta y resuelve, por lo que se considera un protocolo fiable.

La secuencia específica para establecer una conexión con el protocolo TCP es la siguiente:

1. En el primer paso, el cliente que desea establecer la conexión envía al servidor un paquete SYN o segmento SYN (del inglés synchronize = “sincronizar”) con un número de secuencia individual y aleatorio. Este número garantiza la transmisión completa en el orden correcto (sin duplicados).
2. Si el servidor ha recibido el segmento, confirma el establecimiento de la conexión mediante el envío de un paquete SYN-ACK (del inglés acknowledgement = “confirmación”) incluido el número de secuencia del cliente después de sumarle 1. De forma adicional, transmite un número de secuencia propio al cliente.
3. Para finalizar, el cliente confirma la recepción del segmento SYN-ACK mediante el envío de un paquete ACK propio, que en este caso cuenta con el número de secuencia del servidor después de sumarle 1. En este punto también puede transmitir ya los primeros datos al servidor.

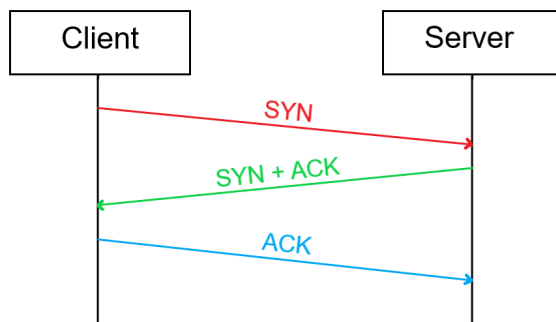


Fig. 3. Diagrama de la sincronización del TCP

IV-A. Cabecera TCP

Bits	0-15			16-31
0	Source port			Destination port
32	Sequence number			
64	Acknowledgment number			
96	Offset	Reserved	Flags	Window size
128	Checksum			Urgent pointer
160	Options			

Fig. 4. Estructura de la cabecera TCP