

Sistemas Operativos y Redes (E0224)

Año 2021

Trabajo Práctico N°4

Grupo N°4:

Ignacio Hamann - 68410/3
Juan Pablo Elisei - 68380/5
Tomás Tavella - 68371/4

Resumen

Para este trabajo se desarrollan redes.



Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de La Plata

Índice

1. Enunciado	2
2. Interpretación del problema	2
3. Resolución	3
4. Conclusiones	4

1. Enunciado

En la planta industrial de una empresa, hay cuatro dependencias: Gerencia, Producción, Administración y Expedición.

Se contrata un servicio para proveer internet, y se quiere diseñar la interconexión de las dependencias asignando a cada una de ellas subredes separadas, asignando 32 direcciones IP a cada una de las subredes pertenecientes a Producción y Administración, 16 direcciones IP a cada subred de Gerencia y Expedición y además se quiere proveer WiFi en el Comedor, mediante otra subred con 64 direcciones IP.

La planta industrial tiene dos edificios separados, en el primero de ellos se ubican Producción y Expedición y en el segundo se encuentran Administración, Gerencia y el Comedor.

El proveedor de servicio de Internet, instala la conexión en el primer edificio y provee un router que desde el lado externo está conectado a la subred 198.235.150.128/25 con dirección IP 198.235.150.136 con *Default Gateway* tiene 198.235.150.129. Del lado interno de la empresa, provee la subred clase C 198.235.151.0/24, y la dirección asignada al router es 198.235.151.1. La máscara de esta subred puede modificarse, pero no el IP del router.

1. Proponga un esquema de conexión de las distintas subredes, que emplee un router en cada uno de los edificios, y que utilice una subred diferente para interconectar ambos routers. Esta última subred debe emplear la mínima cantidad posible de direcciones IP.
2. Asigne números de subred y máscaras a cada subred. Enumere las direcciones de red y de broadcast de cada una de ellas, trate de que queden la mayor cantidad de direcciones libres para eventuales ampliaciones.
3. Asigne un *Default Gateway* a cada subred.
4. Para evitar instalar protocolos de ruteo internos, la empresa decide instalar rutas estáticas en los routers. Escriba cuales serían las tablas de ruteo necesarias en cada router, para que todos los hosts puedan alcanzar Internet, y además se puedan comunicar entre sí. Si en su diseño de red, los routers poseen más de una interfaz, enumérelas como IF0, IF1, ... , IFN si necesita explicitar la interfaz de salida.
5. Simule su diseño en *CORE*:
 - a) En la simulación, debe mostrarse por lo menos dos hosts conectados en cada subred, excepto en el enlace entre routers.
 - b) En la simulación debe ser posible observar el funcionamiento del protocolo ARP para obtener las direcciones físicas.
 - c) También debe ser posible mostrar la conectividad entre los diferentes hosts de la red y con la salida a Internet mediante el uso del comando `ping`.

2. Interpretación del problema

Para este programa, se debe crear dos espacios de memoria compartida utilizando las funciones de la biblioteca `<sys/shm.h>`, en los que existirán las dos mitades de un *buffer ping-pong*.

Los datos leídos del archivo `datos.dat` se almacenan en una estructura con los siguientes elementos:

- Una variable de tipo `int` que almacena un identificador menor a 50000.
- Una etiqueta con el tiempo en el que fue escrito el dato, con precisión de micro segundos.
- El dato que se leyó del archivo, de tipo `float`.

Como no se aclara el tamaño del *buffer* en el enunciado, se elige que este tenga un tamaño total de 100 estructuras de las mencionadas previamente, dividido en dos mitades de 50 estructuras.

El proceso productor debe leer datos del archivo `datos.dat` y almacenar las estructuras en su mitad del *buffer*, mientras que el proceso consumidor debe leerlas en la otra mitad del *buffer* a medida que estén disponibles, para imprimir las en pantalla y escribirlas en un nuevo archivo `datos.csv`.

Para administrar el *buffer* de manera que no surjan condiciones de carrera y tanto el productor como el consumidor puedan trabajar en secciones críticas sin interrupciones, se van a crear dos programas que utilizan métodos distintos para este fin:

- **Semáforos:** se utilizan los semáforos para sincronizar con las llamadas a sistema contenidas en la biblioteca `<sys/sem.h>` y memoria compartida mediante `<sys/ipc.h>`.
- **Colas de mensajes:** se utilizan las colas de mensajes para sincronizar mediante las llamadas a sistema de la biblioteca `<sys/msg.h>`.

3. Resolución

La primera tarea realizada para la resolución fue definir las direcciones que iban a ser utilizadas.

En el enunciado, se especifica que del se está conectado a la subred `198.235.150.128/25`, por lo tanto, se tienen 7 bits para hosts (127 posibles) y la máscara es `255.255.255.128 = 255.255.255.10000000`. La dirección asignada al router es `198.235.150.136` con *Default Gateway* `198.235.150.129`.

Sería un error confundir la dirección asignada al router con el Default Gateway ya que esta última es la conexión hacia el proveedor y si se pone esta conexión hacia el lado del router cuando se quiera enviar un paquete de salida habría que hacer una tabla de ruteo por cada dirección de salida que se quiere tener.

Del lado interno se provee la subred de clase C `198.235.151.0/24`, por lo tanto, se tienen 8 bits para hosts (255 posibles) y la máscara es `255.255.255.0 = 255.255.255.00000000`. La dirección asignada al router es `198.235.151.1`.

Asimismo, del lado interno se tienen 5 dependencias:

- **Producción** que requiere 32 hosts por lo tanto requiere 5 bits y la máscara es `/27`, es decir `255.255.255.224`.
- **Administración** que requiere 32 hosts, es igual a producción.
- **Gerencia** que requiere 16 hosts por lo tanto requiere 4 bits y la máscara es `/28`, es decir `255.255.255.240`.
- **Expedición** que requiere 16 hosts, es igual que gerencia.
- **Comedor** que requiere 64 hosts por lo tanto requiere 6 bits y la máscara es `/26`, es decir `255.255.255.192`.

En el edificio 1 se tiene producción y expedición lo cual significa que se necesitan 48 hosts, por lo tanto, se requieren 6 bits y la máscara es `/26`, es decir `255.255.255.192` (quedan 16 direcciones IP libres).

En el edificio 2 en cambio se encuentran gerencia, administración y comedor lo cual significa que se necesitan 112 hosts, por lo tanto, se requieren 7 bits y la máscara es `/25`, es decir `255.255.255.128` (quedan 16 direcciones IP libres).

El enunciado también dice que la red que conecta ambos edificios tiene que ser de la mínima cantidad posible por lo tanto es una máscara `/30`, es decir `255.255.255.252`. Esto es porque se

necesita una dirección para cada router, una para el *broadcast* y una para la *Gateway*.

Luego, se calculan las subredes utilizadas. La dirección de red es 192.235.151.00000000 por lo tanto a continuación se proceden a especificar las subredes a utilizar para el edificio 1, 2 y la red de interconexión.

- **Subred Edificio 1:** 192.235.151.10000000
 - **Producción:** 192.235.151.110|00000, la dirección IP es 198.235.151.192/27.
 - **Producción:** 192.235.151.1000|0000, la dirección IP es 198.235.151.128/28.
- **Subred Edificio 2:** 192.235.151.10000000
 - **Administración:** 192.235.151. 000|00000, la dirección IP es 198.235.151.0/27.
 - **Gerencia:** 192.235.151.0010|0000, la dirección IP es 198.235.151.32/28.
 - **Producción:** 192.235.151. 01|000000, la dirección IP es 198.235.151.64/26.

Como el edificio 1 tiene menos conexiones IP asignadas se utilizará este mismo para la red de interconexión. Esta es 192.235.151.101000|00, la dirección IP es 198.235.151.160/30.

Por último, para verificar que ninguna red esta dentro de otra, se verifica el rango de direcciones posible (es decir la dirección máxima y mínima que puede tener un host). Se resume esta información en el siguiente cuadro:

Nombre	Dirección de subred	Dirección mínima	Dirección máxima
Producción	192.235.151.192/27	192.235.151.193	192.235.151.223
Expedición	192.235.151.128/28	192.235.151.129	192.235.151.143
Administración	192.235.151.0/27	192.235.151.1	192.235.151.31
Gerencia	192.235.151.32/28	192.235.151.33	192.235.151.47
Comedor	192.235.151.64/26	192.235.151.65	192.235.151.127
Red de interconexión	192.235.151.160/30	192.235.151.161	192.235.151.162

Cuadro 1: Direcciones mínimas y máximas de cada subred

4. Conclusiones

La implementación del *buffer ping-pong* con distintos métodos de sincronización para la memoria compartida demostró que si bien ambos métodos son efectivos para evitar la pérdida de datos o las condiciones de carrera, las distintas opciones tienen sus ventajas y desventajas. Las colas de mensaje permiten compartir mucha mas información entre procesos para generar distintos comportamientos deseados, aunque tienen la desventaja que al eliminarse el mensaje de la cola cuando se lee, comunicar más de dos procesos se vuelve más complicado. Los semáforos tienen un funcionamiento más sencillo, que permite sincronizar más procesos con múltiples juegos de recursos compartidos, aunque su implementación no resulta tan simple en la práctica.