



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

SISTEMAS OPERATIVOS

***Sistemas de archivos distribuidos:
aplicación de un sistema NFS dentro de una red GAN***

Integrantes:

Montiel Martinez Luis Javier

Rodríguez Dávalos Carolina

Profesor: Ing. Gunnar Eyal Wolf Iszaevich

Grupo: 06

Semestre 2021-1

Fecha de Entrega: enero 24, 2020

Índice

1. Objetivo	2
2. Introducción	2
3. Conceptos clave	2
3.1. Conceptos de referentes a la materia	2
3.2. Conceptos relacionados con la implementación	3
3.3. Conceptos adicionales	3
4. Desarrollo	3
4.1. Implementación previa	3
4.2. Pruebas de NFS	5
5. Mejoras al plateamiento	10
6. Conclusiones	12

1. Objetivo

Implementar un sistema de archivos distribuidos con el fin de simular la comunicación entre varios equipos que se encuentran en diferentes ubicaciones.

2. Introducción

Para el desarrollo de la exposición, se probará el desempeño del sistema archivos distribuido NFS. Se realizarán en tres máquinas virtuales, pruebas de creación, almacenamiento de archivos, así como el envío y recepción de archivos de manera síncrona.

Para ello se realizarán dos pruebas, la primera consistirá en la creación de archivos desde cada equipo de la red, verificando que estos también se encuentren en los demás servidores. La segunda prueba consistirá en probar la sincronización con la que se maneja NFS.

3. Conceptos clave

3.1. Conceptos de referentes a la materia

Sistemas de archivos distribuidos: Es un sistema de archivos de computadoras que sirve para compartir archivos, impresoras y otros recursos como un almacenamiento persistente en una red de computadoras.

Ruta absoluta: Señala la ubicación de un archivo o directorio desde el directorio raíz del sistema de archivos

NFS: Sistema de archivos en Red (*Network File System*)

Síncrono: Cada instrucción espera a la anterior para ejecutarse. **Servidor:** Computadora capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia.

Latencia: Es la suma de retardos temporales dentro de una red. Un retardo es producido por la demora en la propagación y transmisión de paquetes dentro de la

red.

3.2. Conceptos relacionados con la implementación

GAN: Global Area Network es una red que puede conectar múltiples redes de área amplia en distancias geográficas ilimitadas

Topología de red: Se define como el mapa físico o lógico de una red para intercambiar datos.

IP: Es un conjunto de números que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una interfaz en la red (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (computadora, laptop, teléfono inteligente) que utilice el protocolo (Internet Protocol) o, que corresponde al nivel de red del modelo TCP/IP

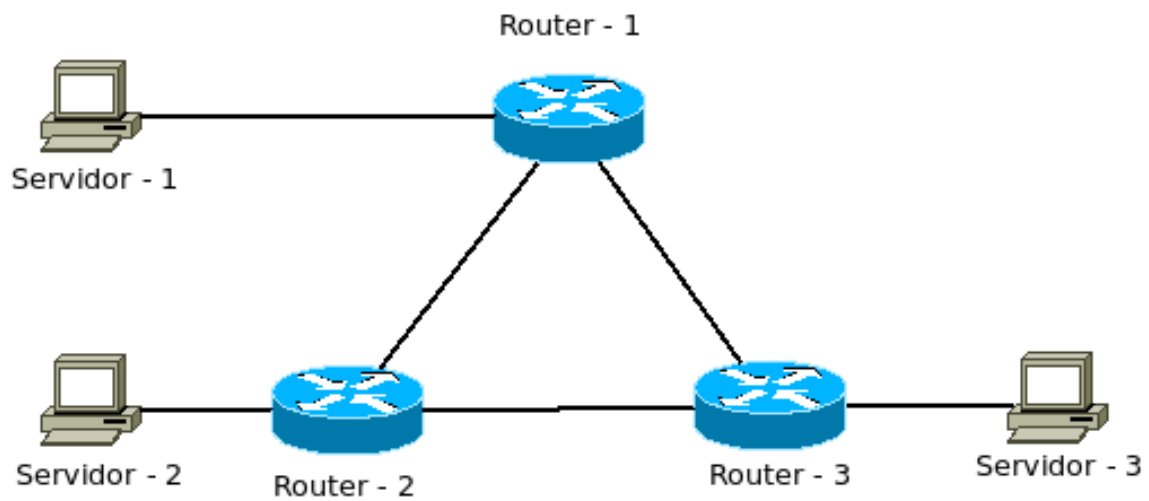
3.3. Conceptos adicionales

Máquina virtual: Es un software que simula un sistema de computación y puede ejecutar programas como si fuese una computadora real.

4. Desarrollo

4.1. Implementación previa

Para la implementación del sistema de archivos distribuidos NFS se utilizaron tres máquinas virtuales montadas y ejecutadas haciendo uso del software VirtualBox [1] y como sistema operativo se eligió Ubuntu [2], haciendo uso de estas máquinas virtuales se emuló la siguiente topología GAN.



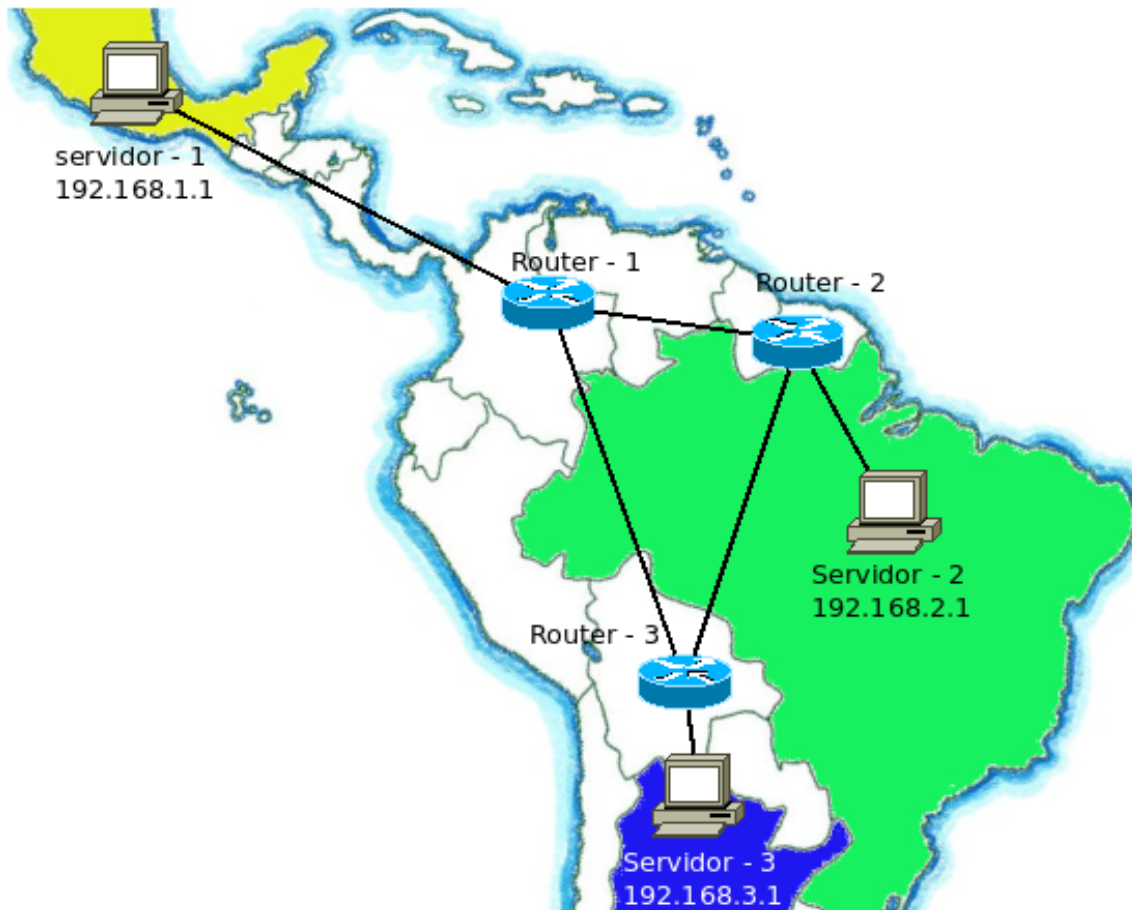
Topología

Para situar nuestro caso de estudio en un contexto real, por fines demostrativos elegimos los siguientes países:

Nodo 1 México - 192.168.1.1

Nodo 2 Brasil - 192.168.2.1

Nodo 3 Argentina - 192.168.3.1



Ubicación geográfica

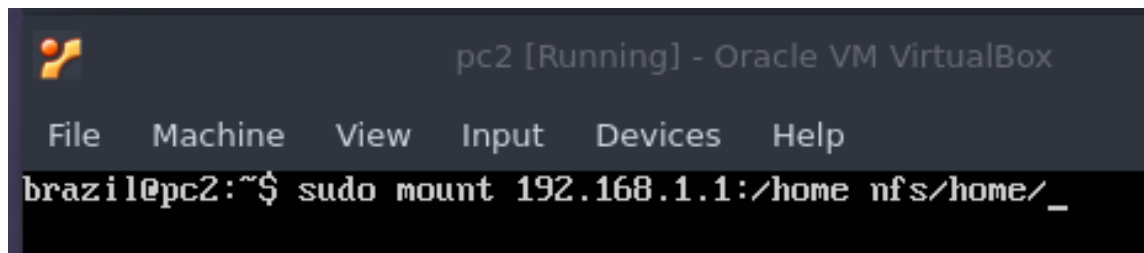
De los cuales el nodo que fungió como servidor central es el número 2, México. Dentro de este servidor ubicamos el sistema compartido original, este se encuentra en la ruta absoluta

`/var/nfs/general/`

4.2. Pruebas de NFS

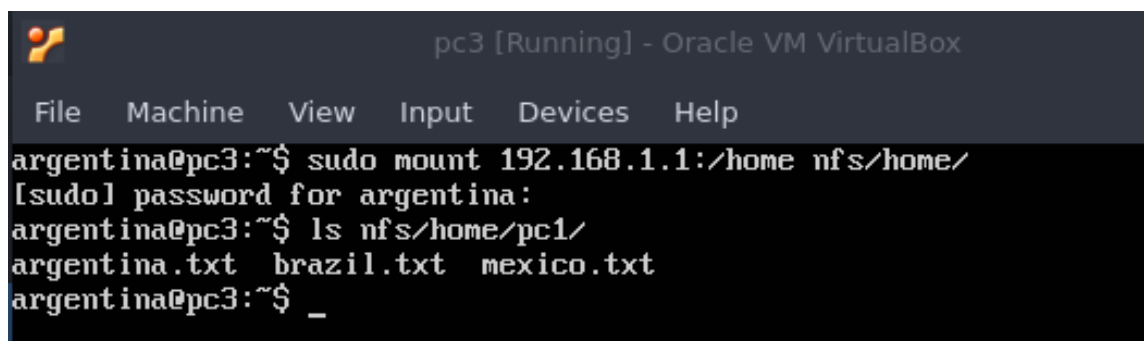
Montando sistema de archivos en servidor cliente

1. Brasil



```
pc2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
brazil@pc2:~$ sudo mount 192.168.1.1:/home nfs/home/_
```

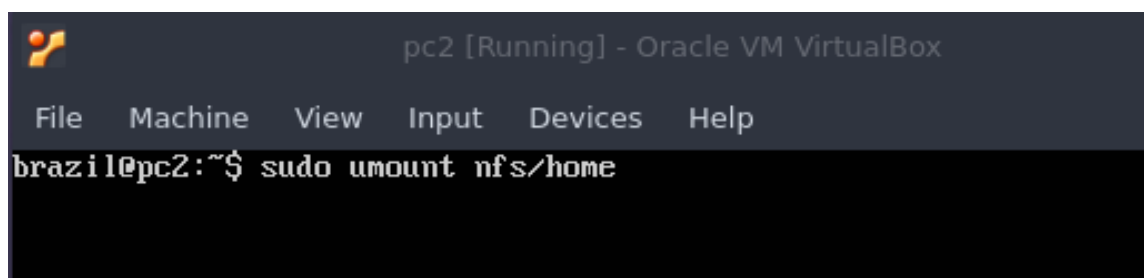
2. Argentina



```
pc3 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
argentina@pc3:~$ sudo mount 192.168.1.1:/home nfs/home/
[sudo] password for argentina:
argentina@pc3:~$ ls nfs/home/pc1/
argentina.txt brazil.txt mexico.txt
argentina@pc3:~$ _
```

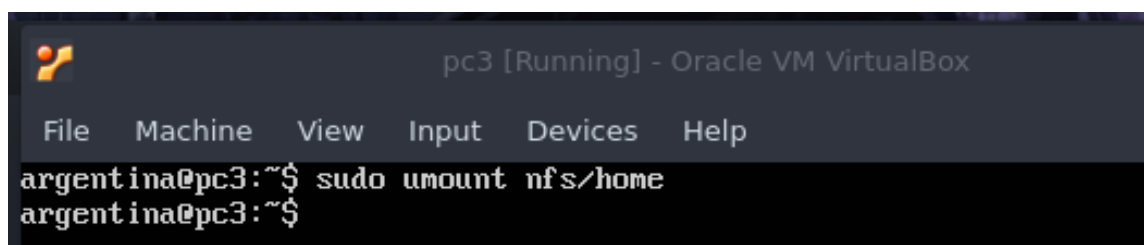
Desmontando sistema de archivos en servidor cliente

1. Brasil



```
pc2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
brazil@pc2:~$ sudo umount nfs/home
```

2. Argentina

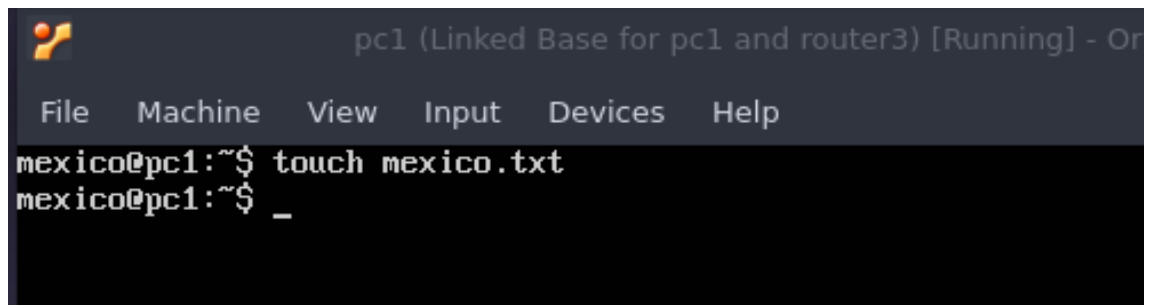


```
pc3 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
argentina@pc3:~$ sudo umount nfs/home
argentina@pc3:~$
```

Primera prueba

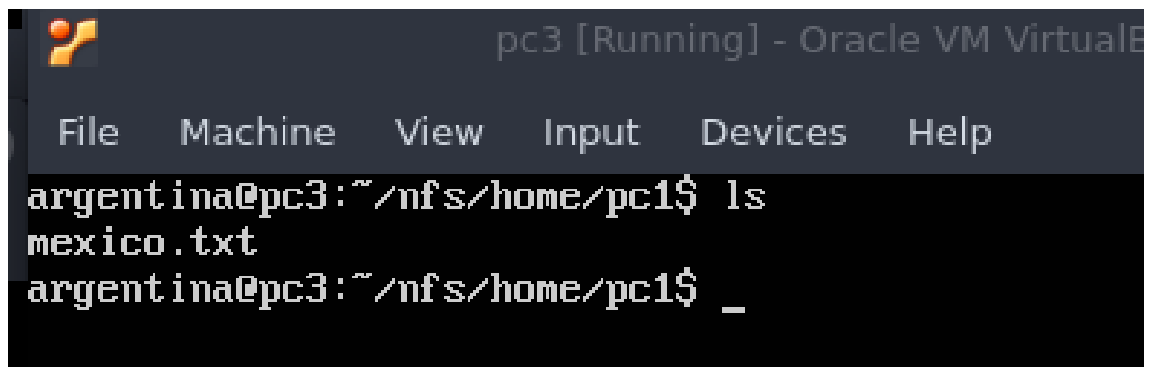
Se creará un archivo en cada servidor y comprobaremos su existencia en los demás

1. Se creo un archivo en servidor central México



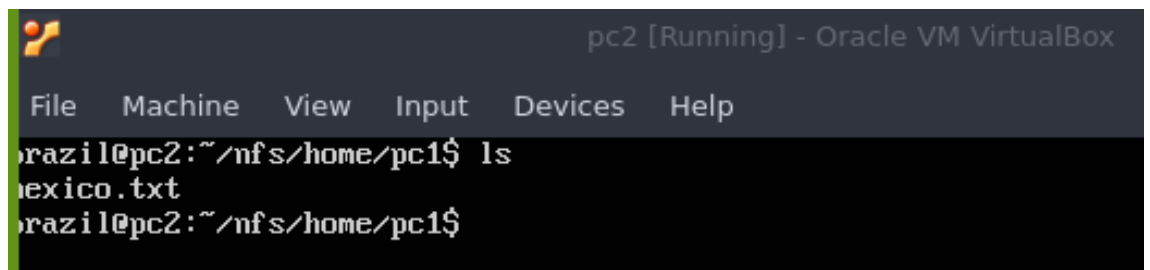
```
pc1 (Linked Base for pc1 and router3) [Running] - Oracle VM VirtualBox
File  Machine  View  Input  Devices  Help
mexico@pc1:~$ touch mexico.txt
mexico@pc1:~$ _
```

2. Comprobamos su existencia en Argentina



```
pc3 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File  Machine  View  Input  Devices  Help
argentina@pc3:~/nfs/home/pc1$ ls
mexico.txt
argentina@pc3:~/nfs/home/pc1$ _
```

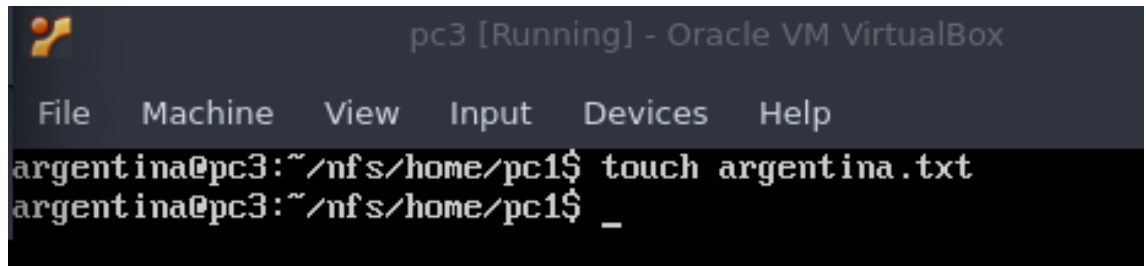
3. Comprobamos su existencia en Brasil



```
pc2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File  Machine  View  Input  Devices  Help
brasil@pc2:~/nfs/home/pc1$ ls
mexico.txt
brasil@pc2:~/nfs/home/pc1$
```

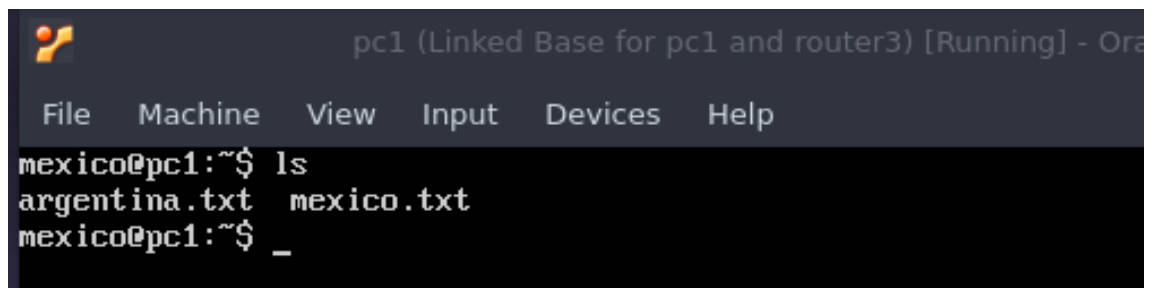
Continuamos creando un archivo desde Argentina y ratificamos su existencia en los demás nodos.

1. Se creo un archivo en servidor Argentina



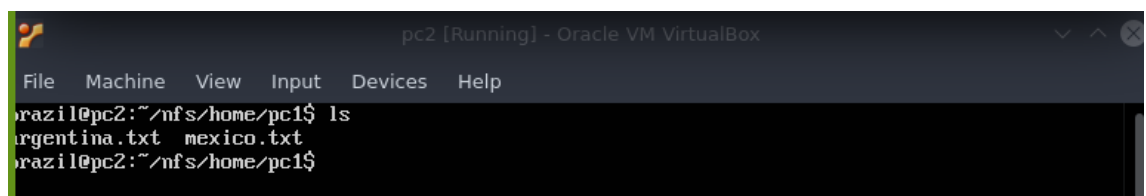
```
pc3 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
argentina@pc3:~/nfs/home/pc1$ touch argentina.txt
argentina@pc3:~/nfs/home/pc1$ _
```

2. Comprobamos su existencia en México



```
pc1 (Linked Base for pc1 and router3) [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
mexico@pc1:~$ ls
argentina.txt  mexico.txt
mexico@pc1:~$ _
```

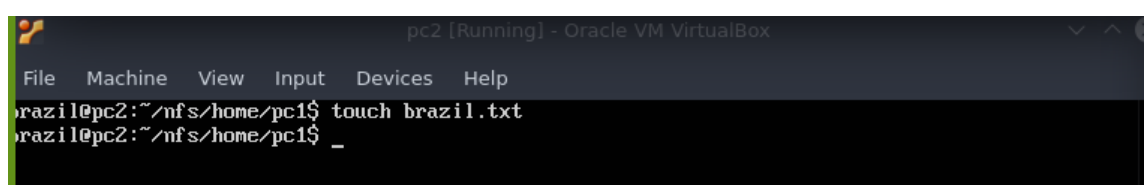
3. Comprobamos su existencia en Brasil



```
pc2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
brazil@pc2:~/nfs/home/pc1$ ls
argentina.txt  mexico.txt
brazil@pc2:~/nfs/home/pc1$
```

Terminamos este punto de prueba generando un fichero en Brasil con la finalidad de que tanto México y Argentina lo puedan visualizar

1. Se creo un archivo en servidor Brasil

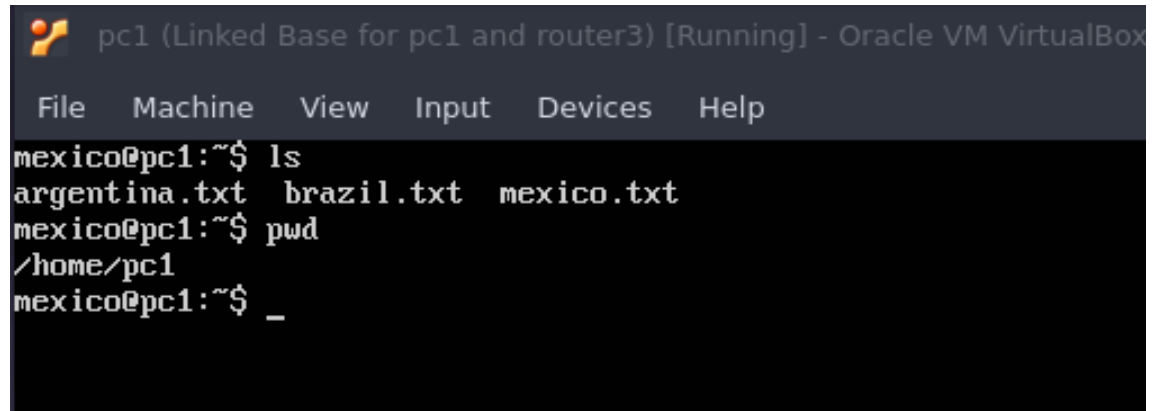


```
pc2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
brazil@pc2:~/nfs/home/pc1$ touch brazil.txt
brazil@pc2:~/nfs/home/pc1$ _
```

2. Comprobamos su existencia en Argentina

```
argentina@pc3:~$ ls nfs/home/pc1/  
argentina.txt  brazil.txt  mexico.txt  
argentina@pc3:~$ _
```

3. Comprobamos su existencia en México



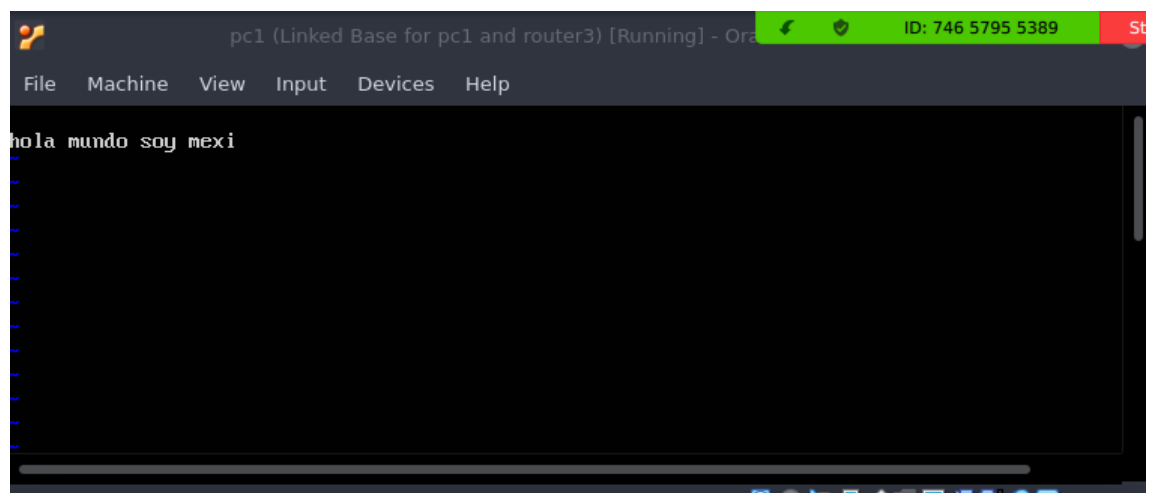
The screenshot shows a terminal window titled "pc1 (Linked Base for pc1 and router3) [Running] - Oracle VM VirtualBox". The terminal has a menu bar with "File", "Machine", "View", "Input", "Devices", and "Help". The command prompt is "mexico@pc1:~\$". The user enters "ls", and the output is "argentina.txt brazil.txt mexico.txt". Then the user enters "pwd", and the output is "/home/pc1". The prompt returns to "mexico@pc1:~\$".

```
mexico@pc1:~$ ls  
argentina.txt  brazil.txt  mexico.txt  
mexico@pc1:~$ pwd  
/home/pc1  
mexico@pc1:~$ _
```

Segunda prueba

Comprobando la sincronicidad que maneja NFS:

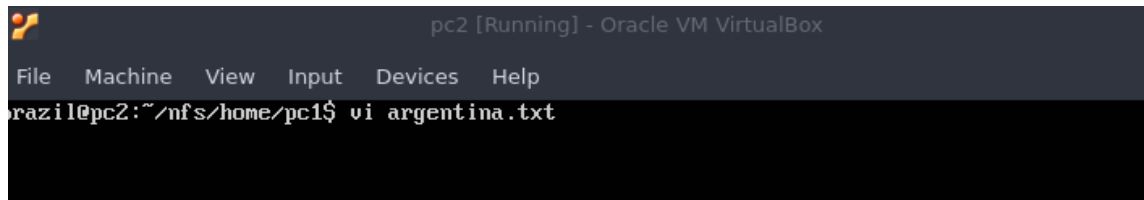
1. México se encuentra editando el archivo argentina.txt



The screenshot shows a terminal window titled "pc1 (Linked Base for pc1 and router3) [Running] - Oracle VM VirtualBox". The terminal has a menu bar with "File", "Machine", "View", "Input", "Devices", and "Help". The command prompt is "mexico@pc1:~\$". The user enters "hola mundo soy mexi". The text is displayed on the screen. The terminal window has a status bar at the top right showing "ID: 746 5795 5389".

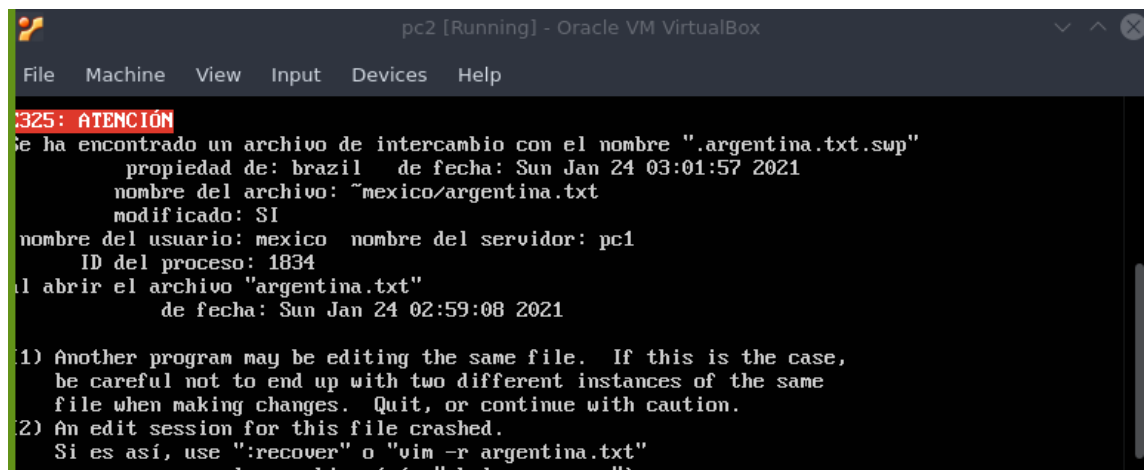
```
mexico@pc1:~$ hola mundo soy mexi
```

2. Brasil intenta realizar una edición al mismo tiempo que México



```
pc2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
brazil@pc2:~/nfs/home/pc1$ vi argentina.txt
```

3. Sale error ya que México se encuentra editando el archivo

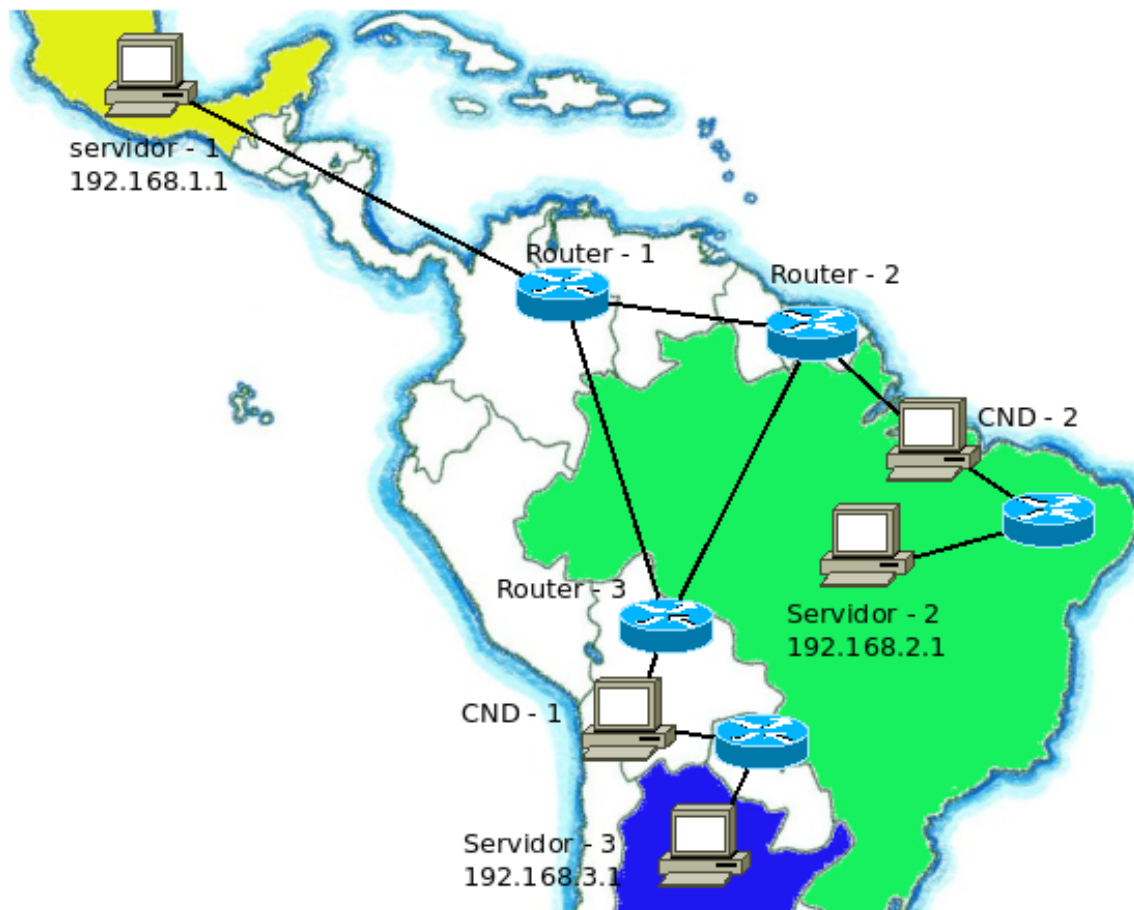


```
pc2 [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
325: ATENCIÓN
Se ha encontrado un archivo de intercambio con el nombre ".argentina.txt.swp"
  propiedad de: brazil   de fecha: Sun Jan 24 03:01:57 2021
  nombre del archivo: ~/mexico/argentina.txt
  modificado: SI
nombre del usuario: mexico nombre del servidor: pc1
ID del proceso: 1834
al abrir el archivo "argentina.txt"
  de fecha: Sun Jan 24 02:59:08 2021

1) Another program may be editing the same file.  If this is the case,
   be careful not to end up with two different instances of the same
   file when making changes.  Quit, or continue with caution.
2) An edit session for this file crashed.
   Si es así, use ":recover" o "vim -r argentina.txt"
   para recuperar los cambios (véase ":help recover").
```

5. Mejoras al plateamiento

Si existiese el caso donde el servidor central (México) por circunstancias adversas llegase a interrumpir su función sería un caso perjudicial para la red, ya que este servidor es el encargado de almacenar todos los archivos, conllevando a pérdidas tanto de información como económicas si se tratase de una red empresarial. Con la topología propuesta estas consecuencias son inevitables, por tal motivo presentamos una nueva propuesta y de esta manera reducir el riesgo de pérdida así como una reducción significativa de la latencia.



En la figura se muestra una topología denominada Red de distribución de contenidos (CND por sus siglas en inglés), la cual contiene servidores que actúan de manera similar a un memoria Caché, la cual almacena las solicitudes de clientes anteriores, y en caso de solicitar la misma información, este servidor le enviará a quien haga la petición. En caso contrario contactará al servidor central, en nuestro caso México, para obtener el contenido solicitado.

La razón por la cual esta propuesta nos parece adecuada está en el hecho de que si llegase a fallar el servidor México, los servidores CND podrían sustituir temporalmente a este proporcionando los contenidos que estos almacenan.

Como elemento extra disminuye la latencia debido al hecho de que si el servidor CND almacena la información solicitada, ésta la entrega inmediatamente, evitando la necesidad de realizar una petición al servidor México.

6. Conclusiones

Como se pudo observar, NFS tiene una gran capacidad para la envío y recepción de archivos, sin considerar el tamaño, a grandes velocidades, y vemos como el acceso síncrono del acceso a los archivos nos proporciona una gran consistencia de datos, de tal manera que los archivos siempre serán iguales en todos los servidores.

Podemos ver con estas pruebas que NFS, aun siendo un sistema con más de 30 años desde que salió, es un sistema con capacidades competentes para varias actividades que hoy en día que son muy usadas, como el almacenamiento y accesibilidad de archivos dentro de redes con mediana demanda, pero gran velocidad, poniendo como ejemplo redes de comunicación empresariales para los empleados.

Referencias

- [1] Innotek GmbH, Oracle corporation. (2007). VirtualBox (6.1.18) [De código abierto]. Linux. <https://www.virtualbox.org/>
- [2] Canonical Ltd. / Fundación Ubuntu. (2004). Ubuntu (16.04.6) [Software libre y de código abierto]. Linux. <https://ubuntu.com>
- [3] Fundamentos de sistemas operativos / Gunnar Wolf [y tres más]. – Primera edición. – México D.F. : Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas : Facultad de Ingeniería, 2015. 367 p. : ilustraciones ; 28 cm.
Bibliografía: páginas 359-367 ISBN 978-607-02-6544-01.
1. Sistemas operativos (Computadoras). 2. Sistemas de software. 3. Organización de archivos (Informática). I. Wolf, Gunnar, autor. II. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Económicas. III. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería

- [4] How to emulate a network using VirtualBox. (2019, 21 marzo). Open-Source Routing and Network Simulation. <https://www.brianlinkletter.com/how-to-use-virtualbox-to-emulate-a-network/>

- [5] Anderson, M. (2020, 17 noviembre). How To Set Up an NFS Mount on Ubuntu 16.04. DigitalOcean. <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-set-up-an-nfs-mount-on-ubuntu-16-04>