

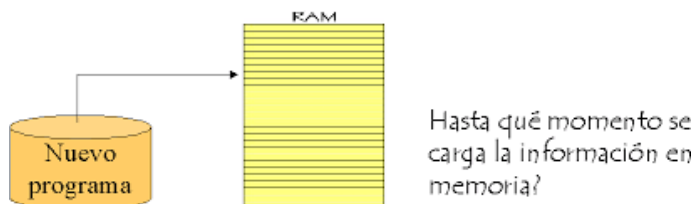
PRÁCTICA 3 “ADMINISTRACIÓN DE MEMORIA”

Rosales Martínez Humberto Emmanuel
21151000
Instituto Tecnológico de Aguascalientes
21151000@aguascalientes.tecnm.mx

Resumen– En esta práctica se presentan una serie de comandos ejecutados en el sistema operativo Ubuntu de Linux, con el objetivo de demostrar cómo funcionan y cómo se puede administrar la memoria.

I. INTRODUCCIÓN

La administración de memoria es una tarea crítica en cualquier sistema operativo moderno. La memoria es un recurso limitado y valioso en cualquier dispositivo de cómputo, y su gestión eficiente es esencial para garantizar un rendimiento óptimo y la estabilidad del sistema. La administración de memoria se refiere al proceso de asignar y liberar espacio de memoria a las aplicaciones y procesos que se están ejecutando en el sistema, así como a la organización de los datos en la memoria para maximizar el rendimiento. Un buen sistema de administración de memoria puede mejorar significativamente el rendimiento y la capacidad de respuesta del sistema, mientras que una mala administración puede llevar a problemas como fallas en la ejecución de programas y bloqueos del sistema.



II. PRACTICA

1. Realiza las siguientes actividades en Linux
2. RESPONDA:

a. ¿Qué es y cómo funciona la memoria virtual?

La memoria virtual es una técnica utilizada por los sistemas operativos para permitir que los programas utilicen más memoria de la que está físicamente disponible en la computadora. Básicamente, la memoria virtual utiliza parte del disco duro para almacenar temporalmente datos que no están en uso en la memoria RAM, de manera que la RAM pueda liberar espacio para otros programas. Cuando se necesita acceder a estos datos nuevamente, se recuperan desde el disco duro y se vuelven a cargar en la RAM.

b. ¿Cuáles son los beneficios de utilizar paginación?

Mayor capacidad de memoria disponible: Permite utilizar una cantidad de memoria virtual mayor que la cantidad física de memoria RAM disponible en la computadora.

Uso eficiente de la memoria: Permite que los programas utilicen solo la cantidad de memoria que necesitan en un momento dado, en lugar de tener que mantener toda la memoria que utilizan en la RAM todo el tiempo.

Facilidad de administración de la memoria: Simplifica la administración de la memoria al permitir que el sistema operativo maneje la asignación y de asignación de memoria en lugar de tener que realizar estas tareas manualmente.

Mayor flexibilidad: Permite que los programas utilicen la memoria de manera más flexible, ya que no tienen que preocuparse por cuánta memoria está disponible en un momento dado.

c. ¿Qué es la hiperpaginación y cuales son algunas causas para que se dé?

La hiperpaginación se produce cuando el sistema operativo se dedica a mover constantemente las páginas entre la memoria RAM y el disco duro sin llegar a completar ninguna tarea de manera efectiva. Esto se debe a que el sistema operativo está tratando de satisfacer las solicitudes de memoria de varios programas, pero no tiene suficiente memoria física disponible para hacerlo.

Causas:

Falta de memoria RAM: Si el sistema no tiene suficiente memoria RAM disponible para almacenar las páginas que se utilizan con frecuencia, se producirán más operaciones de paginación para acceder a estas páginas.

Tamaño inadecuado de los bloques de paginación: Si los bloques de paginación son demasiado grandes, puede haber una cantidad limitada de bloques disponibles para las páginas de memoria.

Programas mal optimizados: Si un programa utiliza más memoria de la que necesita, puede provocar que se agote la memoria disponible en el sistema.

Fragmentación del disco duro: Si el disco duro está muy fragmentado, puede ralentizar la lectura y escritura de páginas en la memoria virtual, lo que puede aumentar la cantidad de tiempo necesario para realizar operaciones de paginación.

3. ¿Qué ofrece el comando /proc/meminfo?

Es un archivo especial en el sistema de archivos virtual de Linux que proporciona información detallada sobre el uso de memoria del Sistema

4. Responda

- a. Ejecute el comando cat /proc/meminfo

```
denisse@denisse-VirtualBox:~$ cat /proc/meminfo
MemTotal:        4001304 kB
MemFree:         2275560 kB
MemAvailable:    3008416 kB
Buffers:         32916 kB
Cached:          908232 kB
SwapCached:      0 kB
Active:          459896 kB
Inactive:        1036412 kB
Active(anon):    1860 kB
Inactive(anon):  581792 kB
Active(file):    458036 kB
Inactive(file):  454620 kB
Unevictable:     0 kB
Mlocked:         0 kB
SwapTotal:       3368956 kB
SwapFree:        3368956 kB
Zswap:           0 kB
Zswapped:        0 kB
Dirty:           20 kB
Writeback:       0 kB
AnonPages:       555160 kB
Mapped:          294624 kB
Shmem:           41476 kB
KReclaimable:    45172 kB
Slab:            133224 kB
SReclaimable:    45172 kB
SUnreclaim:      88052 kB
KernelStack:     6976 kB
PageTables:      13848 kB
NFS_Unstable:    0 kB
Bounce:          0 kB
WritebackTmp:    0 kB
CommitLimit:     5369608 kB
```

- b. ¿Qué parámetros reconoce? MemTotal, MemFree, MemAvailable, Cached, Active, Inactive
- c. ¿Cuánta memoria tiene su sistema? 4001304 kB
- d. ¿Cuánta memoria libre tiene su sistema? 2275560 kB
- e. ¿Cuánta memoria swap tiene su sistema? 3368956 kB

5. ¿Que ofrece el comando free?

Este comando muestra la cantidad de memoria RAM disponible, la cantidad de memoria utilizada, la cantidad de memoria compartida, la cantidad de memoria intercambiada y la memoria caché utilizada.

- a. Responde
- b. Ejecuta el comando free

```
denisse@denisse-VirtualBox:~$ free
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Memoria:    4001304    751836    2036808    42924    1212660    2984116
Swap:        3368956           0     3368956
```

- c. ¿Cuánta memoria total, usada y libre tiene su sistema actualmente? Memoria Total: 4001304 KB, Memoria Usada: 751836 KB, Memoria Libre: 2036708 KB

- d. ¿En qué unidad cree que están los valores que obtuvo como salida? En KB

- e. Ejecuta el comando free -m

```
denisse@denisse-VirtualBox:~$ free -m
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Memoria:    3987         836         799         39        2272        2811
Swap:       3289           0        3289
```

- f. ¿Cuál es la diferencia respecto al comando anterior? Muestra la información en megabytes, lo que hace que sea más fácil de leer y entender

- g. ¿Y si utiliza el parámetro -g? Muestra información sobre el uso de la memoria del sistema en gigabytes.

```
denisse@denisse-VirtualBox:~$ free -g
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Memoria:         3           0           0         0         2         2
Swap:            3           0           3
```

- h. Ejecute el comando free -h

```
denisse@denisse-VirtualBox:~$ free -h
              total        used        free      shared  buff/cache   available
Memoria:     3.8Gi      868Mi     570Mi      42Mi      2.4Gi      2.7Gi
Swap:        3.2Gi           0B        3.2Gi
```

- i. Compare los resultados y explique que parámetro resulta más conveniente.

El parámetro más conveniente sería free -h, ya que muestra la información de la memoria de una forma más legible, lo que hace que sea más fácil de leer y entender.

- j. ¿Como resultado de los comandos ejecutados, Cuanta memoria swap tiene en total el sistema? 3.2 GB

6. ¿Que ofrece el comando vmstat?

Ofrece estadísticas de memoria virtual y proporciona información sobre eventos del sistema, como carga de CPU, paginación, número de cambios de contexto, interrupciones de dispositivo y llamadas del sistema. Además, también muestra información sobre el uso de la memoria, como la cantidad de memoria libre, la cantidad de memoria utilizada y la cantidad de memoria utilizada para el almacenamiento en búfer y la caché.

- a. RESPONDE:
- b. ¿Como funcionan las señales en la comunicación de procesos? Las señales se utilizan para manejar eventos como interrupciones de hardware, errores de memoria y solicitudes de terminación de procesos. Cuando se envía una señal a un proceso, el sistema operativo interrumpe la ejecución del proceso y le envía la señal. El proceso puede entonces manejar la señal o ignorarla, dependiendo de cómo esté configurado.

- c. Ejecute el comando vmstat

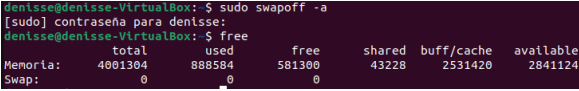
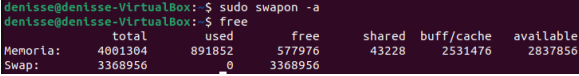
```
denisse@denisse-VirtualBox:~$ vmstat
procs ----- memoria----- swap----- io----- sistema----- cpu-----
 r  b  swpd  libre  búfer  caché  si  so  bi  bo  in  cs  us  sy  id  wa  st
 3  0      0  573748  52236  2482440  0  0   654   656  273  403  3  2  94  0  0
```

- i. ¿Qué información adicional se obtiene? Muestra estadísticas de memoria virtual, así como información sobre eventos del sistema, como carga de CPU, paginación, número de cambios de contexto, interrupciones de dispositivo y llamadas del sistema.

- ii. ¿Hay información nueva en cuanto a la memoria? Si

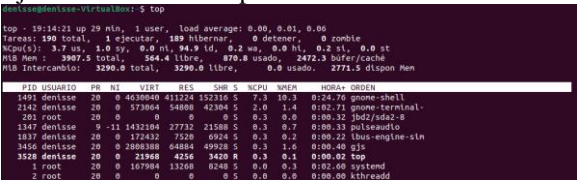
7. ¿Que ofrece el comando swapoff y swapon?

Cuando se ejecuta el comando `swapoff`, el sistema operativo desactiva la memoria de intercambio y libera cualquier espacio utilizado por ella. Por otro lado, cuando se ejecuta el comando `swapon`, el sistema operativo activa la memoria de intercambio y comienza a utilizarla para almacenar datos que no caben en la memoria física del sistema.

- RESPONDE:
 - Ejecute el comando swapoff -a seguido del comando free
- 
- ¿Se alteraron los valores de la fila swap? Si ¿Como? Se pusieron los valores en 0 ya que se desactivo la memoria de intercambio.
 - Ejecute el comando swapon -a seguido del comando free
- 
- ¿Se alteraron los valores de la fila swap? Si ¿Como? Al poner el comando swapon regresan los valores de la memoria de intercambio ya que se activó de nuevo.
 - ¿Para que pudiera servir esto? Para administrar la memoria de intercambio en un sistema operativo y también para solucionar problemas de rendimiento relacionados con la memoria o para mejorar el rendimiento del sistema al permitir que se utilice más memoria de la que está disponible físicamente.

8. ¿Que ofrece el comando top?

Muestra una lista de los procesos en ejecución en el sistema, ordenados por el uso de CPU. También muestra información sobre el uso de la memoria, la carga del sistema y otros recursos del sistema.

- Ejecute el comando top
- 
- ¿Qué información útil puede identificar sobre la memoria? La memoria total, libre, usada, los bufer. De la memoria de intercambio el total, libre, usado, el espacio disponible.
 - ¿En qué casos usaría top en lugar de las otras herramientas?
 - Supervisar el rendimiento del sistema en tiempo real, incluyendo la carga del sistema, el uso de la CPU y la memoria, y la actividad de los procesos en ejecución.
 - Identificar procesos que están utilizando demasiados recursos del sistema y finalizar procesos que no están respondiendo
 - Diagnosticar problemas de rendimiento relacionados con los procesos en ejecución.

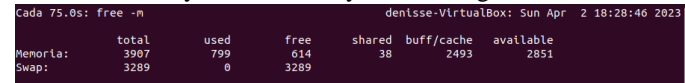
-Verificar el consumo de memoria y CPU del sistema de una forma más gráfica

d. ¿En qué casos usaría otras herramientas en lugar de top?

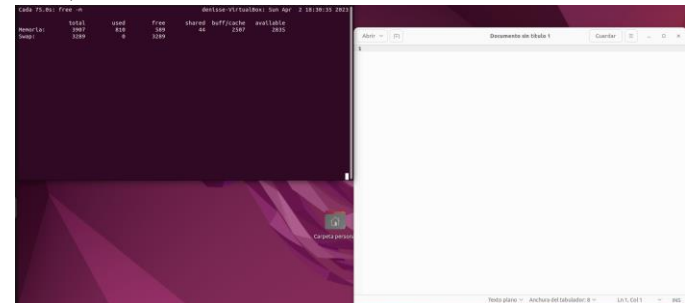
- htop: es una herramienta similar a top, pero con una interfaz de usuario más amigable y más opciones de personalización.
- ps: es un comando que muestra información sobre los procesos en ejecución en el sistema, incluyendo el ID del proceso, el uso de CPU y memoria, y el estado del proceso.

9. Realiza las siguientes actividades

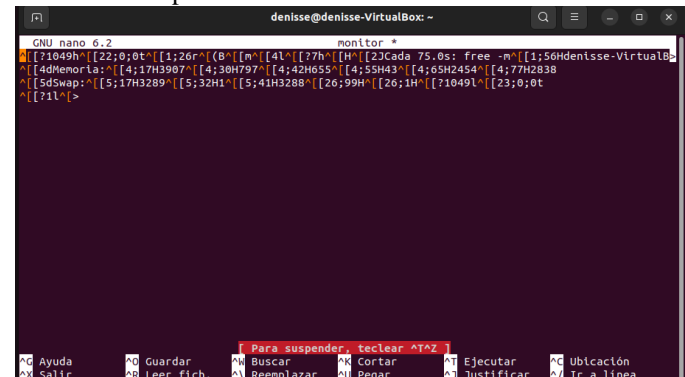
- Utilice el comando free para dar un informe sobre la memoria usada y libre, en MB y cada 75 segundos.



- Sin suspender el proceso anterior y con el objetivo de ejecutar procesos lo suficientemente grandes como para reflejar cambios en los datos del archivo meminfo, desde el entorno gráfico ejecute alguna aplicación (ej. Editor). Regrese a modo texto y analice los nuevos informes de free. Observe que los valores en Free y en Shared han cambiado. ¿Por qué? Porque estoy ejecutando un proceso, por lo tanto, consume de la memoria.



- Genere con el comando utilizado en el punto 1, un archivo de informes y llámelo monitor. Luego de unos minutos podemos ver su contenido y obtener un informe completo de cómo han ido cambiando los distintos espacios de memoria.



- De un informe de los procesos que se están ejecutando en el sistema. ¿vmstat figura como proceso? ¿Por qué? No, vmstat no es un proceso permanente que se ejecuta en segundo plano y que

consume recursos del sistema, sino más bien una herramienta de diagnóstico que se utiliza para obtener información instantánea sobre el rendimiento del sistema en un momento dado.

- e. Muestre por pantalla la salida del comando `top` y compare con el comando `free`.

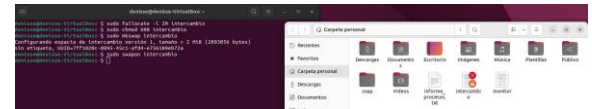
- f. Muestre por pantalla un informe sobre las particiones de swap, memoria swap utilizada y prioridades. Analice la información. Este archivo mide el espacio swap y su uso. Para un sistema con tan sólo una partición de espacio swap, la salida de datos de `/proc/swap` será:

Filename	Type	Size	Used	Priority
/dev/hda6	partition	136512	20024	-1

Mientras que alguna de esta información se puede encontrar en otros archivos en el directorio `/proc/`, `/proc/swap` proporciona una instantánea rápida de cada nombre de archivo swap, tipo de espacio swap, el tamaño total, y la cantidad de espacio en uso (en kilobytes). La columna de prioridad es útil cuando múltiples archivos swap están en uso. Cuanto más baja es la prioridad, más probable es que se use el archivo swap.

- g. Genere un archivo de control que contenga un informe completo sobre los procesos (listos, inactivos, etc), memoria utilizada y paginada. Realice la tarea cada 30 seg. y por el lapso de 5 minutos. Realice esta tarea en background

- h. Luego de este lapso analice la información del archivo control.
- i. Genere un archivo en su directorio con el nombre intercambio, de tamaño 2Mbytes para swap que intercambie bloques de 2kB.



- j. Repita el punto 1, verá que hay una nueva unidad tipo file para intercambio.

- k. Indique una nueva prioridad para el archivo de intercambio para que sea la última área en ser utilizada, por ejemplo, si las prioridades de las áreas en uso, están entre -1 y -3 podría utilizar el valor 1. Como en el punto 4 el área fue activada, debe primero desactivarla con el comando `swapoff` y recién después podrá cambiar la prioridad.

- l. ¿Qué comando o utilidad usaría si deseara conocer información estadística del uso de la memoria, paginación, etc.? El comando `vmstat` muestra una tabla que contiene información sobre el uso de la CPU, la memoria, la paginación, el bloqueo de entrada/salida (I/O) y el número de procesos en ejecución. También muestra estadísticas sobre las operaciones de entrada/salida y la memoria compartida.

- m. Genere un archivo llamado control en el que se genere un informe sobre la memoria usada y libre cada 90 segundos. Luego analice la información obtenida.

Evaluación del examen

III. CONCLUSIONES

En conclusión, un buen sistema de administración de memoria puede mejorar significativamente el rendimiento y la capacidad de respuesta del sistema, mientras que una mala administración puede llevar a problemas como fallas en la ejecución de programas y bloqueos del sistema. La eficiente asignación y liberación de espacio de memoria a las aplicaciones y procesos que se están ejecutando en el sistema, así como la organización de los datos en la memoria para maximizar el rendimiento, son aspectos fundamentales en la administración de memoria. Por lo tanto, es importante que los desarrolladores y administradores del sistema conozcan los principios y técnicas de la administración de memoria para garantizar un rendimiento óptimo y una experiencia de usuario satisfactoria.

REFERENCIAS

Toledo, D. (2020, 26 octubre). Verificar el consumo de memoria en Linux. LinuxerOS.org.
<https://www.linuxeros.org/2020/09/verificar-el-consumo-del-memoria-en-linux.html>

<https://rm-rf.es/author/admin/#author>. (2019, 21 abril). El comando Free | rm-rf.es. # rm-rf.es | Blog de un sysadmin Unix, GNU/Linux, Windows y lo que haga falta. . . <https://rm-rf.es/el-comando-free/>

Ignacio. (2020, 8 abril). Entendiendo el comando «Free» en Linux. BAEHOST.com | Nuestro Blog.
<https://blog.baehost.com/entendiendo-el-comando-free-en-linux/>

Visualización de estadísticas de memoria virtual (vmstat) - Guía de administración del sistema: administración avanzada. (2012, 1 enero).
https://docs.oracle.com/cd/E38897_01/html/E23086/spmonitr-22.html

colaboradores de Wikipedia. (2022, 6 octubre). Comunicación entre procesos. Wikipedia, la enciclopedia libre.
https://es.wikipedia.org/wiki/Comunicaci%C3%B3n_entre_procesos

Solano, A. A. (s. f.). Cambiatealinux.com.
<https://cambiatealinux.com/swapoff-y-swapon-o-como-limpiar-el-fichero-swap-de-intercambio>

Linube. (2022, 1 marzo). ¿Qué es el comando TOP en Linux? Linube. <https://linube.com/ayuda/articulo/295/que-es-el-comando-top-en-linux>