



Tarea #1

Tarea Digitales III

Presentado a: Diego

Valentina Perez Cód.: 2341132,

ABSTRACT: This document records the process of execution and analysis of kernel tasks in an environment based on Ubuntu 24.04.1, running within a virtual machine in VirtualBox. During the investigation, various processes managed by the kernel were examined, including task scheduling, interrupt management, and the administration of files opened by system processes

comportamiento, sin comprometer el hardware físico del usuario.

Mediante estos experimentos, se espera mejorar la comprensión sobre la gestión de tareas en el kernel y la administración simultánea de múltiples procesos. La información obtenida será documentada y almacenada en un repositorio público de GitHub, donde podrá ser revisada y utilizada para futuros análisis. Además, el uso de entornos virtuales permite recrear distintas condiciones de operación para identificar posibles problemas y evaluar soluciones de manera segura y controlada.

I. INTRODUCCIÓN

El kernel es el componente central de cualquier sistema operativo y cumple un papel esencial en la administración de procesos, memoria, dispositivos y otros recursos del sistema. Su estabilidad es crucial para garantizar el correcto funcionamiento de distribuciones basadas en Linux, como Ubuntu. Este sistema operativo es ampliamente utilizado debido a su interfaz amigable, su gran comunidad de soporte y su compatibilidad con diversas aplicaciones, lo que lo convierte en una alternativa ideal tanto para usuarios principiantes como para profesionales de la informática.

En este informe se estudiará el comportamiento del kernel en una máquina virtual que ejecuta Ubuntu 24.04.1 dentro de VirtualBox. Se realizarán distintos experimentos mediante comandos específicos para observar su funcionamiento interno. Además de examinar interrupciones del sistema y archivos abiertos por procesos en ejecución.

VirtualBox, una herramienta de virtualización desarrollada por Oracle, permite la instalación y prueba de diferentes sistemas operativos en un mismo equipo sin afectar el sistema principal. Su versatilidad facilita la exploración de configuraciones del kernel y el análisis detallado de su

II. MARCO TEÓRICO

A. El Kernel y su Rol en el Sistema Operativo

El kernel es el núcleo de un sistema operativo y actúa como enlace entre el hardware y las aplicaciones de software. Su correcto desempeño es crucial para garantizar la estabilidad, seguridad y eficiencia del sistema.

Entre sus funciones principales se encuentra la gestión de procesos, que regula la creación, ejecución y finalización de las tareas en el sistema. Además, administra la memoria, asegurando que cada proceso obtenga la cantidad adecuada de RAM y evitando conflictos.

Otro aspecto clave es la gestión de interrupciones, que permite al sistema operativo responder rápidamente a eventos tanto de hardware como de software. Por último, el kernel maneja los dispositivos, facilitando la comunicación entre periféricos y software mediante el uso de controladores específicos.

B. Sus principales tareas incluyen la administración de procesos, regulando su creación, ejecución y finalización; la gestión de memoria, asignando y protegiendo el uso de la RAM; el manejo de interrupciones, permitiendo respuestas rápidas a eventos de hardware y software; y el control de dispositivos, facilitando la comunicación entre el sistema y los



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
FACULTAD INGENIERÍA ELECTRÓNICA



periféricos mediante controladores específicos.

C. Para examinar el funcionamiento del kernel en Linux, se emplean diversos comandos que permiten obtener información detallada sobre sus procesos y recursos. Algunos de los más utilizados incluyen:

uname -r: Muestra la versión del kernel en ejecución.

ps -aux: Lista los procesos en ejecución junto con su consumo de recursos.

top / htop: Monitorean en tiempo real el uso de CPU y memoria por parte de los procesos.

lsmod: Muestra los módulos del kernel cargados en el sistema.
strace: Rastrea llamadas al sistema realizadas por un proceso específico.

Estos comandos proporcionan información clave para comprender cómo el kernel administra los recursos y gestiona múltiples procesos simultáneamente.

D. La virtualización es una tecnología que permite ejecutar múltiples sistemas operativos en un mismo equipo físico, creando entornos virtuales independientes. A través de herramientas como VirtualBox, VMware y KVM, es posible simular diferentes configuraciones de hardware y software sin afectar el sistema anfitrión.

El kernel de Linux ofrece soporte nativo para la virtualización mediante módulos como KVM (Kernel-based Virtual Machine), que permite un rendimiento optimizado en entornos virtualizados. Además, tecnologías como Docker y LXC (Linux Containers) facilitan la creación de contenedores, proporcionando una alternativa ligera a las máquinas virtuales tradicionales.

III. PROCEDIMIENTO

1. Verificar la versión del Kernel.

Entrada: `uname -r`

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ bash
valentina@valentina-A0D255E:~$ uname -r
6.8.0-41-generic
```

2. Listar Procesos en Ejecución en el Kernel.

Entrada: `ps aux`

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ ps aux
USER        PID %CPU %MEM    VSZ   RSS TTY      STAT START   TIME COMMAND
root         1  0.8  0.7 23564 14452 ?        Ss   19:13   0:22 /sbin/init splash
root         2  0.0  0.0      0     0 ?        S    19:13   0:00 [kthreadd]
root         3  0.0  0.0      0     0 ?        S    19:13   0:00 [pool_workqueue_release]
root         4  0.0  0.0      0     0 ?        I<   19:13   0:00 [kworker/R-rcu_g]
root         5  0.0  0.0      0     0 ?        I<   19:13   0:00 [kworker/R-rcu_p]
root         6  0.0  0.0      0     0 ?        I<   19:13   0:00 [kworker/R-slub_]
root         7  0.0  0.0      0     0 ?        I<   19:13   0:00 [kworker/R-netns]
root        10  0.0  0.0      0     0 ?        I<   19:13   0:00 [kworker/0:0H-events_highpr]
root        12  0.0  0.0      0     0 ?        I<   19:13   0:00 [kworker/R-mm_pe]
root        13  0.0  0.0      0     0 ?        I    19:13   0:00 [rcu_tasks_kthread]
root        14  0.0  0.0      0     0 ?        I    19:13   0:00 [rcu_tasks_rude_kthread]
root        15  0.0  0.0      0     0 ?        I    19:13   0:00 [rcu_tasks_trace_kthread]
root        16  0.0  0.0      0     0 ?        S    19:13   0:00 [ksoftirqd/0]
root        17  0.2  0.0      0     0 ?        I    19:13   0:06 [rcu_preempt]
root        18  0.0  0.0      0     0 ?        S    19:13   0:00 [migration/0]
root        19  0.0  0.0      0     0 ?        S    19:13   0:00 [idle_inject/0]
root        20  0.0  0.0      0     0 ?        S    19:13   0:00 [cpuhp/0]
root        21  0.0  0.0      0     0 ?        S    19:13   0:00 [cpuhp/1]
root        22  0.0  0.0      0     0 ?        S    19:13   0:00 [idle_inject/1]
root        23  0.0  0.0      0     0 ?        S    19:13   0:00 [migration/1]
root        24  0.0  0.0      0     0 ?        S    19:13   0:00 [ksoftirqd/1]
```

3. Gestión de memoria.

Entrada: `free -h`

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ free -h
              total        usada        libre  compartido      búf/caché  disponible
Mem:          1,9Gi          1,2Gi          192Mi          34Mi           708Mi       709Mi
Inter:         2,0Gi          689Mi          1,3Gi
```

4. Gestión de Archivos

Entrada: `ls -l /`

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ ls -l /
total 2097244
lrwxrwxrwx 1 root root      7 abr 22  2024 bin -> usr/bin
drwxr-xr-x 2 root root    4096 feb 26  2024 bin.usr-is-merged
drwxr-xr-x 3 root root    4096 feb 21 09:37 boot
dr-xr-xr-x 2 root root    4096 ago 27  2024 cdrom
drwxr-xr-x 20 root root   4260 mar 10 19:14 dev
drwxr-xr-x 145 root root  12288 mar 10 20:51 etc
drwxr-xr-x 3 root root    4096 feb 19 09:54 home
lrwxrwxrwx 1 root root      7 abr 22  2024 lib -> usr/lib
lrwxrwxrwx 1 root root      9 abr 22  2024 lib64 -> usr/lib64
drwxr-xr-x 2 root root    4096 abr 8  2024 lib.usr-is-merged
drwx----- 2 root root   16384 feb 19 08:43 lost+found
drwxr-xr-x 3 root root    4096 mar 3 14:37 media
drwxr-xr-x 2 root root    4096 ago 27  2024 mnt
drwxr-xr-x 2 root root    4096 ago 27  2024 opt
dr-xr-xr-x 268 root root      0 mar 10 19:13 proc
drwx----- 6 root root    4096 feb 21 08:31 root
drwxr-xr-x 40 root root   1060 mar 10 20:48 run
lrwxrwxrwx 1 root root      8 abr 22  2024/sbin -> usr/sbin
drwxr-xr-x 2 root root    4096 mar 31  2024/sbin.usr-is-merged
drwxr-xr-x 12 root root    4096 feb 21 08:20 snap
drwxr-xr-x 2 root root    4096 ago 27  2024 srv
```

5. Gestión de Archivos.

Entrada: `df -h`

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ df -h
S.ficheros    Tamaño Usados  Disp Uso% Montado en
tmpfs          196M    1,9M   194M   1% /run
/dev/sda3       51G     15G    34G  31% /
tmpfs          979M      0   979M   0% /dev/shm
tmpfs          5,0M     8,0K   5,0M   1% /run/lock
tmpfs          979M      0   979M   0% /run/qemu
tmpfs          196M    140K   196M   1% /run/user/1000
```



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
FACULTAD INGENIERÍA ELECTRÓNICA



6. Gestión de Dispositivos.

Entrada: lsblk

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ lsblk
NAME        MAJ:MIN RM   SIZE RO TYPE MOUNTPOINTS
loop0       7:0    0     4K  1 loop /snap/bare/5
loop1       7:1    0    74,3M  1 loop /snap/core22/1564
loop2       7:2    0    73,9M  1 loop /snap/core22/1748
loop3       7:3    0   269,8M  1 loop /snap/firefox/4793
loop4       7:4    0    10,7M  1 loop /snap/firmware-updater/127
loop5       7:5    0    11,1M  1 loop /snap/firmware-updater/167
loop6       7:6    0   595,1M  1 loop /snap/gnome-42-2204/176
loop7       7:7    0    91,7M  1 loop /snap/gtk-common-themes/1535
loop8       7:8    0    10,5M  1 loop /snap/snap-store/1173
loop9       7:9    0    38,8M  1 loop /snap/snapd/21759
loop10      7:10   0    44,4M  1 loop /snap/snapd/23545
loop11      7:11   0    568K  1 loop /snap/snapd-desktop-integration/253
loop12      7:12   0    500K  1 loop /snap/snapd-desktop-integration/178
sda         8:0    0   223,6G  0 disk
├─sda1      8:1    0   100M  0 part
├─sda2      8:2    0   171,8G  0 part
└─sda3      8:3    0    51,7G  0 part /
```

7. Información del procesador.

Entrada: lscpu

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ lscpu
Arquitectura:          x86_64
modo(s) de operación de las CPUs: 32-bit, 64-bit
Address sizes:         32 bits physical, 48 bits virtual
Orden de los bytes:    Little Endian
CPU(s):                2
Lista de la(s) CPU(s) en línea: 0,1
ID de fabricante:      GenuineIntel
Nombre del modelo:      Intel(R) Atom(TM) CPU N450 @ 1.66GHz
Familia de CPU:         6
Modelo:                 28
Hilo(s) de procesamiento por núcleo: 2
Núcleo(s) por «socket»: 1
«Socket(s)»:            1
Revisión:               10
CPU(s) scaling MHz:     100%
CPU MHz máx.:           1666,0000
CPU MHz mín.:           1000,0000
BogoMIPS:               3325,12
Indicadores:            fpu vme de pse tsc msr pae mce cx8 apic sep mtrr pge
                        mca cmov pat clflush dts acpi mmx fxsr sse sse2 ss h
                        tn pbe syscall nx lm constant_tsc arch_perfmon pebs
                        bts nopl cpuid aperfmperf pni dtes64 monitor ds_cpl
```

8. Lista los dispositivos USB conectados al sistema.

Entrada: lsusb

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ lsusb
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 002 Device 002: ID 04f2:b209 Chicony Electronics Co., Ltd WebCam
Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 004 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 005 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
valentina@valentina-A0D255E:~$
```

9. Gestión de Redes

Entrada: ip a

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp1s0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pflifo_fast state DOWN group default qlen 1000
    link/ether b8:70:f4:a3:e9:fb brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: wlp2s0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state UP group default qlen 1000
    link/ether d0:df:9a:42:ef:92 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.0.17/24 brd 192.168.0.255 scope global dynamic noprefixroute wlp2s0
        valid_lft 81096sec preferred_lft 81096sec
    inet6 fe80::c485:583d:c473:b538/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
4: virbr0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc noqueue state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 52:54:00:09:5b:2a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.122.1/24 brd 192.168.122.255 scope global virbr0
        valid_lft forever preferred_lft forever
valentina@valentina-A0D255E:~$
```

10. Probar conectividad

Entrada: ping -c 8.8.8.8

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ ping -c 4 8.8.8.8
PING 8.8.8.8 (8.8.8.8) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=1 ttl=118 time=8.69 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=2 ttl=118 time=6.26 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=3 ttl=118 time=5.82 ms
64 bytes from 8.8.8.8: icmp_seq=4 ttl=118 time=4.77 ms

--- 8.8.8.8 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3005ms
rtt min/avg/max/mdev = 4.768/6.385/8.694/1.438 ms
```

11. Información de conexión de redes

Entrada: sudo netstat -tulnp

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ sudo netstat -tulnp
[sudo] contraseña para valentina:
Conexiones activas de Internet (solo servidores)
Proto Recib Enviad Dirección local Dirección remota Estado PID/Program na
tcp 0 0 127.0.0.53:53 0.0.0.0:* ESCUCHAR 433/systemd-re
tcp 0 0 192.168.122.1:53 0.0.0.0:* ESCUCHAR 1355/dnsmasq
tcp 0 0 127.0.0.54:53 0.0.0.0:* ESCUCHAR 433/systemd-re
tcp 0 0 127.0.0.1:631 0.0.0.0:* ESCUCHAR 1185/cupsd
tcp6 0 0 :::631 :::* ESCUCHAR 1185/cupsd
udp 0 0 192.168.122.1:53 0.0.0.0:* 1355/dnsmasq
udp 0 0 127.0.0.54:53 0.0.0.0:* 433/systemd-re
udp 0 0 127.0.0.53:53 0.0.0.0:* 433/systemd-re
udp 0 0 0.0.0.0:67 0.0.0.0:* 1355/dnsmasq
udp 0 0 0.0.0.0:5353 0.0.0.0:* 583/avahi-daem
```

12. Seguridad y Permisos

Entrada: ls -l /home

Salida:

```
valentina@valentina-A0D255E:~$ ls -l /home
total 4
drwxr-x---+ 18 valentina valentina 4096 mar  3 15:43 valentina
```




UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

FACULTAD INGENIERÍA ELECTRÓNICA



13. Estadísticas del sistema:

Entrada: vmstat 1 5

Salida:

```
valentina@valentina-A00255E:~$ vmstat 1 5
procs -----memory----- --swap-- -----io----- -system-- -----cpu-----
r  b   swpd   libre   búf  caché   si   so   bi   bo   in   cs   us   sy   id   wa   st   gu
0  0  672256 126656 13532 754848   36  127  423  429 1456   5  42  11  46   0   0   0
1  0  672256 126656 13532 754980   0   0   0   0   737  447  9  2  90   0   0   0
0  0  672256 126656 13532 754980   36   0   36   0  850  615 12  4  84   0   0   0
0  0  672256 126656 13532 755008   0   0   0   0  426  275  4  2  94   0   0   0
1  0  672256 126912 13532 755008   0   0   0   0  539  394  7  3  90   1   0   0
```

IV. ANALISIS DE RESULTADOS

1.

- a) 6.8.0: Versión principal del kernel de Linux.
- b) 41: Número de compilación o actualización del kernel.
- c) generic: Indica que es una versión genérica del kernel utilizada en la mayoría de sistemas Ubuntu y otras distribuciones.

2.

- a) USER → Usuario dueño del proceso.
- b) PID → ID del proceso.
- c) %CPU → Uso de CPU.
- d) %MEM → Uso de RAM.
- e) VSZ → Memoria virtual usada (KB).
- f) RSS → Memoria real usada (KB).
- g) TTY → Terminal asociada.
- h) STAT → Estado del proceso (S: Dormido, R: Ejecutándose).
- i) START → Hora de inicio.
- j) TIME → Tiempo de CPU usado.
- k) COMMAND → Comando que ejecutó el proceso.

3.

- a) total → Memoria RAM total del sistema.
- b) used → Memoria RAM en uso.
- c) free → Memoria RAM disponible sin uso.
- d) shared → Memoria compartida entre procesos.
- e) buff/cache → Memoria usada para caché y buffers.
- f) available → Memoria realmente disponible para nuevas aplicaciones.

4.

- a) drwxr-xr-x → Permisos del archivo o carpeta.
- b) 1 → Número de enlaces duros al archivo o directorio.

c) root root → Dueño y grupo del archivo.

d) 4096 → Tamaño en bytes.

e) Mar 10 12:00 → Fecha y hora de modificación.

f) bin, boot, dev, etc → Directorios principales del sistema.

5.

- a) Sistema de archivos → Partición del disco.
- b) Tamaño → Espacio total.
- c) Usado → Espacio ocupado.
- d) Disp → Espacio disponible.
- e) Uso% → Porcentaje de espacio utilizado.
- f) Montado en → Carpeta donde está montado el sistema de archivos.

6.

- a) Sistema de archivos → Partición del disco.
- b) Tamaño → Espacio total.
- c) Usado → Espacio ocupado.
- d) Disp → Espacio disponible.
- e) Uso% → Porcentaje de espacio utilizado.
- f) Montado en → Carpeta donde está montado el sistema de archivos.

7.

- a) Sistema de archivos → Partición del disco.
- b) Tamaño → Espacio total.
- c) Usado → Espacio ocupado.
- d) Disp → Espacio disponible.
- e) Uso% → Porcentaje de espacio utilizado.
- f) Montado en → Carpeta donde está montado el sistema de archivos.

8.

- a) Sistema de archivos → Partición del disco.
- b) Tamaño → Espacio total.
- c) Usado → Espacio ocupado.
- d) Disp → Espacio disponible.
- e) Uso% → Porcentaje de espacio utilizado.
- f) Montado en → Carpeta donde está montado el sistema de archivos.

9.

- a) lo → Interfaz de loopback (para comunicación interna del sistema).



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

FACULTAD INGENIERÍA ELECTRÓNICA



- b) enp3s0 → Interfaz de red cableada.
- c) inet 192.168.0.17/24 → Dirección IP asignada a la interfaz.

10.

- a) 64 bytes → Tamaño del paquete enviado.
- b) icmp_seq=1 → Número de secuencia del paquete.
- c) ttl=118 → Tiempo de vida del paquete en la red.
- d) time=4.77 ms → Tiempo en milisegundos que tardó en llegar y regresar.

11.

- a) Proto → Protocolo usado (TCP o UDP).
- b) Local Address → Dirección IP y puerto en uso.
- c) Foreign Address → Dirección IP y puerto de la otra conexión.
- d) State → Estado de la conexión (LISTEN = esperando conexiones).
- e) PID/Program name → ID del proceso y nombre del programa.

12.

- a) usuario usuario → Dueño y grupo del archivo.
- b) 4096 → Tamaño del archivo (bytes).
- c) Mar 10 15:43 → Fecha de última modificación.

13.

- a) r → Procesos en ejecución.
- b) b → Procesos en espera de recursos.
- c) swpd → Memoria en swap.
- d) free → Memoria RAM libre.
- e) buff/cache → Memoria usada por el kernel para caché.
- f) si / so → Cantidad de memoria que entra/sale del swap.
- g) bi / bo → Transferencias de entrada/salida (I/O).
- h) us / sy → Uso de CPU en procesos de usuario/sistema.
- i) id / wa → CPU inactivo/esperando I/O.

V. CONCLUSIONES

El análisis del kernel en Ubuntu 24.04.1 dentro de una máquina virtual permitió comprender mejor cómo el sistema operativo organiza y administra los procesos, la memoria y los dispositivos. Usando comandos específicos, se pudo observar cómo el sistema maneja las tareas y responde a diferentes eventos. La virtualización con VirtualBox resultó ser una herramienta útil para realizar pruebas sin afectar el equipo principal. En general, este estudio ayudó a visualizar el funcionamiento interno del sistema y a entender mejor su eficiencia en la gestión de recursos.

VI. REFERENCIAS

- [1] D. P. Bovet y M. Cesati, Understanding the Linux Kernel, 3ª ed. Sebastopol, CA, EE.UU.: O'Reilly Media, Inc., 2005.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

FACULTAD INGENIERÍA ELECTRÓNICA





UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

FACULTAD INGENIERÍA ELECTRÓNICA

