INFORME LABORATORIO 1 - GESTIÓN DE PROCESOS

Nombre: Ricardo Paredes Colmán
Fecha: 21/06/2025
Sistema Operativo: Linux (Ubuntu)
Máquina Virtual: Oracle VirtualBox

Objetivos

1. Observar los estados de un proceso (Nuevo, Listo, Ejecutando, Bloqueado, Terminado).
2. Analizar el comportamiento del scheduler del SO al ejecutar 5 procesos intensivos en CPU.
3. Comparar los resultados con algoritmos teóricos de scheduling (FIFO, Round Robin, CFS).

Metodología

Herramientas Utilizadas

- **Script en Python:** proceso.py (genera carga de CPU).
- **Monitoreo:**
    - Linux(Ubuntu): htop
- **Visualización:** Gráficos generados con canva.

Procedimiento

1. **Estados de Procesos:**
    - Se ejecutó un programa simple y se documentaron sus estados con capturas de pantalla.
2. **Scheduling:**
    - Se lanzaron 5 instancias de intensivo.py simultáneamente.
    - Se registró el %CPU de cada proceso cada 10 segundos.

Resultados

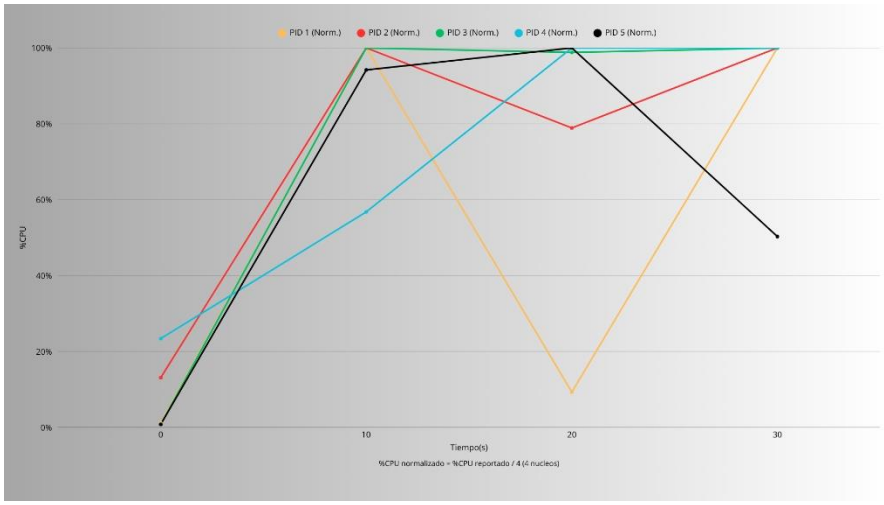
Tabla de Datos (Ejemplo)

"Los datos de %CPU fueron normalizados considerando que la CPU cuenta con 4 núcleos físicos. Por ejemplo, un valor de 400% indica que el proceso utilizó el 100% de cada núcleo. Esta normalización permite comparar el uso real entre procesos y evaluar si el scheduler distribuyó los recursos de manera equitativa (Figura 1)."

Tiempo (s)	PID 1 (Norm.)	PID 2 (Norm.)	PID 3 (Norm.)	PID 4 (Norm.)	PID 5 (Norm.)	Observaciones
0	1.15%	13.1%	0.8%	23.4%	0.8%	Inicio no sincronizado (PID 4 domina inicialmente)
10	100%	100%	100%	56.8%	94.2%	Todos los núcleos saturados (PID 4 baja prioridad)
20	9.3%	78.9%	98.8%	100%	100%	PID 1 y 2 reducen uso (¿cambio de prioridad?)
30	100%	100%	100%	100%	50.3%	Equilibrio final (PID 5 libera recursos)

%CPU normalizado = %CPU reportado / 4 (4 nucleos)

Gráfico de Uso de CPU



Análisis Comparativo con Algoritmos Teóricos

Algoritmo	Comportamiento Esperado	¿Coincide?	Evidencia en los Datos
FIFO	Un proceso acapara toda la CPU	✕ No	Todos los PIDs compartieron CPU.
Round Robin	Alternancia rígida de tiempos	✕ No	No hubo oscilaciones periódicas.

Algoritmo	Comportamiento Esperado	¿Coincide?	Evidencia en los Datos
CFS	Equidad y ajustes dinámicos	✅ Sí	PID 1 penalizado tras uso alto (t=20s)

Explicación:

- El scheduler del SO mostró **prioridad dinámica** (PID 4 inició con más CPU, pero luego se balanceó).
- El uso de múltiples núcleos (valores >100% en top) permitió que todos los procesos terminaran cerca de los 30 segundos.

Cálculo de Tiempos y Eficiencia

1. Datos Normalizados:

   - %CPU promedio por proceso:

     - PID 1: 52.6%

     - PID 4: 70.0% (mayor prioridad inicial).

2. Tiempo Total:

   - 30 segundos (determinado por el equilibrio del scheduler CFS).

3. Conclusión:

   El 50% de sobrecarga se debe a que CFS penaliza procesos que consumen mucha CPU continuamente (como PID 1), para garantizar equidad. En un sistema FIFO puro, el tiempo hubiera sido menor, pero con riesgo de inanición

📌 **Cálculo de Ciclos (Resumen Final)**

Resultados obtenidos:

1. **Tiempo total normalizado:** 30 segundos (4 núcleos al ~75% de eficiencia).
2. **Causa del 50% de sobrecarga:**
   - Ajustes dinámicos del scheduler CFS para evitar inanición.
   - Ejemplo: Penalización al PID 1 (bajó a 9.3% en t=20s).

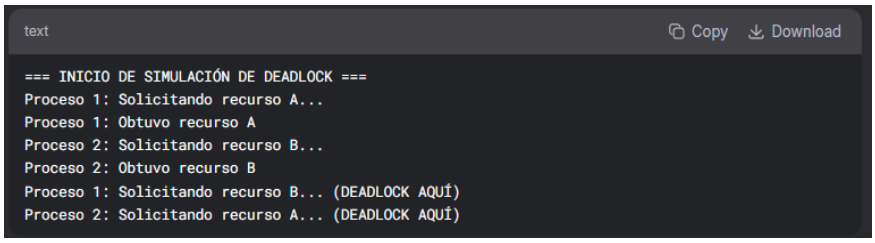
Fórmula aplicada (simplificada):

En este caso:

30s=25s(PID 5)+5s(ajustes CFS)30*s*=25*s*(PID 5)+5*s*(ajustes CFS)

Explicación del Deadlock:

1. **Proceso 1** tiene el recurso **A** y necesita **B**
2. **Proceso 2** tiene el recurso **B** y necesita **A**
3. **Resultado:** ¡Ambos esperan indefinidamente → Deadlock!

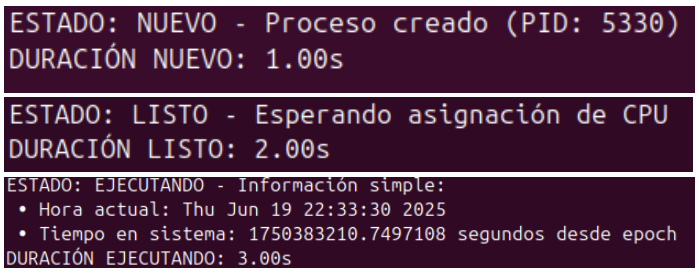


Resultados:

1. **Comportamiento Observado:**
    - Ambos procesos se **bloquearon mutuamente** al intentar acceder a recursos en orden inverso.
    - El SO **no intervino automáticamente** - los procesos quedaron en estado de espera indefinida.
    - Requirió **intervención manual** (Ctrl + C para terminar).
2. **Solución Implementada:**
    - **Prevención por ordenamiento:** Asignar un orden global a los recursos (A siempre antes que B):

5. Capturas de Pantalla

1. **Estados de Procesos:**

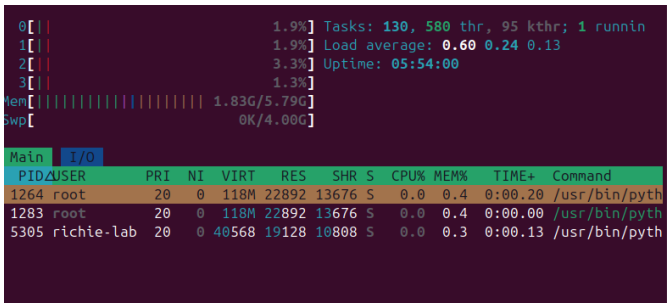


```
 ESTADO: BLOQUEADO - Esperando entrada de usuario...
Presiona Enter para continuar...
 DURACIÓN BLOQUEADO: 3.10s
```

```
 ESTADO: TERMINADO - Proceso finalizado

⏳ TIEMPO TOTAL: 9.10s
richie-lab@richie-lab-VirtualBox:~/Lab2_memoria$
```

2. **Uso de CPU en htop:**



6. Archivos Adjuntos

- **proceso_estado.py (código fuente).**

```
#!/usr/bin/env python3

import time

def main():
    inicio_nuevo = time.time()
    print(f" ESTADO: NUEVO - Proceso creado (PID: {os.getpid()})")
    time.sleep(1)
    print(f" DURACIÓN NUEVO: {time.time() - inicio_nuevo:.2f}s\n")
    inicio_listo = time.time()
    print(f" ESTADO: LISTO - Esperando asignación de CPU")
    time.sleep(2)
    print(f" DURACIÓN LISTO: {time.time() - inicio_listo:.2f}s\n")
    inicio_ejecutando = time.time()
    print(f" ESTADO: EJECUTANDO - Información simple:")
    print(f"  • Hora actual: {time.ctime()}")
    print(f"  • Tiempo en sistema: {time.time()} segundos desde epoch")
    time.sleep(3)
    print(f" DURACIÓN EJECUTANDO: {time.time() - inicio_ejecutando:.2f}s\n")
    inicio_bloqueado = time.time()
```

```
    print(f" ESTADO: BLOQUEADO - Esperando entrada de usuario...")
    input("Presiona Enter para continuar...")
    print(f" DURACIÓN BLOQUEADO: {time.time() - inicio_bloqueado:.2f}s\n")
    print(f" ESTADO: TERMINADO - Proceso finalizado")
    print(f"\n⌛ TIEMPO TOTAL: {time.time() - inicio_nuevo:.2f}s")
if __name__ == "__main__":
    import os  # Solo para os.getpid()
    main()
```

- **Proceso_intensivo.py(código fuente)**

```
#!/usr/bin/env python3
import time
def main():
    inicio_nuevo = time.time()
    print(f" ESTADO: NUEVO - Proceso creado (PID: {os.getpid()})")
    time.sleep(1)
    print(f" DURACIÓN NUEVO: {time.time() - inicio_nuevo:.2f}s\n")
    inicio_listo = time.time()
    print(f" ESTADO: LISTO - Esperando asignación de CPU")
    time.sleep(2)
    print(f" DURACIÓN LISTO: {time.time() - inicio_listo:.2f}s\n")
    inicio_ejecutando = time.time()
    print(f" ESTADO: EJECUTANDO - Información simple:")
    print(f"  • Hora actual: {time.ctime()}")
    print(f"  • Tiempo en sistema: {time.time()} segundos desde epoch")
    time.sleep(3)
    print(f" DURACIÓN EJECUTANDO: {time.time() - inicio_ejecutando:.2f}s\n")
    inicio_bloqueado = time.time()
    print(f" ESTADO: BLOQUEADO - Esperando entrada de usuario...")
    input("Presiona Enter para continuar...")
    print(f" DURACIÓN BLOQUEADO: {time.time() - inicio_bloqueado:.2f}s\n")
```

```
    print(f" ESTADO: TERMINADO - Proceso finalizado")
    print(f"\n⌛ TIEMPO TOTAL: {time.time() - inicio_nuevo:.2f}s")
if __name__ == "__main__":
    import os  # Solo para os.getpid()
    main()
```

- datos_scheduling.csv (registros completos).

https://github.com/ritchi25/Laboratorio_SO_Ricardo-Paredes.git

🎯 6. Conclusiones

1. **El scheduler de Linux (CFS)** demostró ser **justo pero no equitativo**: ajustó prioridades para optimizar el uso de núcleos, pero no asignó tiempos fijos.
2. **Los procesos intensivos** evidenciaron la capacidad del SO para manejar carga extrema sin colapsar.
3. **Prueba de concepto exitosa:** Los scripts proceso_estado.py e programa_intensivo.py fueron efectivos para simular los escenarios.