



Procesamiento paralelo y consulta de inventario - Cyber Day

Sistemas Operativos

01 de Noviembre de 2025

1. Descripción del Problema

Tras la masiva jornada de ventas del Cyber Day realizada entre el 06 y 08 de octubre, se dispone de un archivo de registro que contiene cada transacción de venta individual. El objetivo es desarrollar un programa en C que procese este archivo para consolidar el inventario vendido, utilizando múltiples hebras (pthreads). El programa deberá contar las unidades vendidas para cada uno de los productos en oferta y proteger las actualizaciones de estos conteos mediante el uso de mutex. Adicionalmente, una vez finalizado el conteo, el programa permitirá al usuario consultar por consola las unidades totales vendidas para un producto específico.

Los productos en oferta son:

- Smart TV 55 Pulgadas
- Playstation 5
- Alexa Echo Dot 5ta generacion
- Iphone 17 Pro Max

2. Requisitos Funcionales

1. **Lectura de archivo por terminal:** El programa debe aceptar el nombre del archivo de registro y el criterio de búsqueda como argumentos desde la línea de comandos al ejecutarse.
2. **Formato del Archivo de Entrada:** El archivo de entrada contendrá una venta por línea. Cada línea especificará el nombre completo del producto vendido.

```
1 Smart TV 55 Pulgadas
2 Playstation 5
3 Alexa Echo Dot 5ta generacion
4 Iphone 17 Pro Max
5 Smart TV 55 Pulgadas
6 Playstation 5
7 Playstation 5
8
```

Listing 1: Ejemplo de líneas en `ventas_cyberday_2025.txt`

3. Procesamiento en Paralelo:

- El programa principal deberá determinar el número total de ventas (líneas) en el archivo de entrada.
- Se crearán N hebras trabajadoras utilizando `pthread_create`.
- Las líneas del archivo (ventas) se distribuirán de la manera más equitativa posible entre las N hebras. Cada hebra procesará un subconjunto de las ventas. Se debe manejar correctamente la asignación si el número total de ventas no es divisible exactamente por N.

4. **Procesamiento de Ventas por Hebra:** Cada hebra leerá las líneas que le fueron asignadas, identificará al producto vendido en cada línea y actualizará el conteo de unidades vendidas para dicho producto.

5. **Sincronización con Mutex:**

- Se utilizará una estructura de datos compartida para almacenar el conteo de unidades vendidas para cada uno de los cuatro productos.
- Se deberá implementar y utilizar `pthread_mutex_t` para proteger el acceso a esta estructura de datos compartida. Cada vez que una hebra necesite actualizar el contador de unidades de un producto, deberá adquirir el `mutex`, realizar la actualización y luego liberarlo.

6. **Sincronización con Barreras:**

- Se deberá inicializar y utilizar una barrera (`pthread_barrier_t`) para $N+1$ participantes (las N hebras trabajadoras más la hebra principal).
- El propósito de la barrera es asegurar que todas las N hebras trabajadoras hayan completado su fase de conteo de ventas.
- Cada hebra trabajadora, después de procesar todas sus líneas asignadas y actualizar los contadores (protegidos por mutex), deberá llamar a `pthread_barrier_wait`.
- La hebra principal también llamará a `pthread_barrier_wait` antes de proceder a generar el archivo de reporte, garantizando que los datos se hayan contado.

7. **Finalización de Hebras:** La hebra inicial debe esperar a que todas las N hebras trabajadoras terminen su ejecución utilizando `pthread_join` (esto se debe realizar después de que la barrera se haya superado).

8. **Generación de Reporte en Archivo:** Una vez que todas las hebras hayan finalizado su conteo (sincronizado por la barrera), el proceso principal debe crear un archivo de salida llamado `reporte_ventas_final.txt`. Este archivo contendrá un resumen de los resultados: una lista de cada producto y el número total de unidades vendidas.

```
1 Resultados Ventas Cyber Day - 2025:  
2  
3 Smart TV 55 Pulgadas: 185 unidades  
4 Playstation 5: 198 unidades  
5 Alexa Echo Dot 5ta generacion: 132 unidades  
6 Iphone 17 Pro Max: 485 unidades  
7
```

Listing 2: Ejemplo de resultado para `reporte_ventas_final.txt` según archivo de entrada en Uvirtual

9. **Consulta de resultados por consola:** Después de generar el archivo de reporte y asegurar que todas las hebras han terminado, el programa deberá poder realizar la consulta de unidades vendidas de un producto:

- El programa mostrará un mensaje al usuario, por ejemplo: Ingrese el nombre del producto para ver sus unidades vendidas:.
- Si el usuario ingresa el nombre de uno de los cuatro productos (ej: "Playstation 5"), el programa mostrará el total de unidades para ese producto.
- Si el usuario ingresa "salir", el programa terminará su ejecución.
- Si el nombre ingresado no corresponde a ningún producto, se informará al usuario.

3. Evaluación

La tarea será evaluada en base a los siguientes criterios:

- **Documentación y Claridad del Código:** Comentarios, nombres de variables y funciones, estructura general.
- **Correctitud Funcional:** El programa compila, se ejecuta según los requisitos, maneja argumentos y errores adecuadamente.
- **Paralelización y Sincronización:** Creación y gestión correcta de hebras (`pthread_create`, `pthread_join`). Implementación y uso efectivo de `pthread_mutex_t` para la sección crítica y de `pthread_barrier_t` para la sincronización de fin de conteo. Distribución de la carga de trabajo.
- **Precisión del Conteo:** Los conteos de unidades vendidas deben ser exactos.
- **Reporte y Consulta Interactiva:** El archivo de reporte `reporte_ventas_final.txt` debe generarse correctamente. La funcionalidad de consulta interactiva debe operar como se describe.

Plazo de Entrega

Fecha Límite de Entrega: 15 de Noviembre de 2025 hasta las 23:59 hrs.