



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Sistema Operativo

Repaso teórico Examen

Docente: Deysi Lizbeth Acosta Ticse

Concurrencia



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

La concurrencia es la capacidad de un sistema para ejecutar múltiples tareas de forma superpuesta, permitiendo que varios procesos o hilos se ejecuten intercaladamente. Es fundamental en sistemas operativos y programación.

Elementos Clave:

- **Procesos y Hilos:** Los procesos son programas en ejecución con su propio espacio de direcciones. Los hilos son unidades de ejecución dentro de un proceso que comparten dicho espacio.
- **Sincronización:** Coordinar hilos o procesos asegura acceso seguro y sin conflictos a recursos compartidos.
- **Context Switch:** El cambio de la CPU entre procesos o hilos incluye guardar el estado actual y restaurar el del siguiente proceso.

Técnicas y Mecanismos:

- **Semáforos:** Variables que controlan el acceso a un recurso común por múltiples procesos en un entorno concurrente.
- **Mutex (Mutual Exclusion):** Un semáforo que garantiza que solo un hilo acceda a un recurso crítico a la vez.
- **Barriers:** Sincronización donde hilos o procesos esperan hasta que todos lleguen a un punto de ejecución antes de continuar.

TechSoft Solutions ha desarrollado una plataforma de comercio electrónico llamada TechCart que permite a los usuarios realizar compras en línea. La plataforma está diseñada para manejar un gran volumen de tráfico, especialmente durante eventos de ventas masivas como el Black Friday. Sin embargo, han surgido problemas significativos de rendimiento durante las horas pico, cuando miles de usuarios intentan acceder al sistema simultáneamente. Los clientes se quejan de tiempos de respuesta lentos y, en algunos casos, la plataforma se vuelve inaccesible.

Problema:

La plataforma no maneja eficientemente las solicitudes concurrentes de los usuarios, resultando en:

- **Tiempos de respuesta elevados:** Cuando la carga del servidor aumenta, los tiempos de respuesta para cada solicitud de usuario se incrementan significativamente.

- **Caídas del sistema:** En situaciones de alta concurrencia, el servidor a veces se bloquea, provocando la inactividad temporal de la plataforma.
- **Inconsistencias en los datos:** En algunos casos, las transacciones no se procesan correctamente, resultando en errores en el inventario y en los pedidos de los clientes.

Contexto Adicional:

- **Arquitectura Actual:** TechCart utiliza una arquitectura monolítica donde todas las solicitudes de los usuarios pasan por un solo servidor que maneja tanto la lógica de la aplicación como la base de datos.
- **Problemas Identificados:** Durante las pruebas de carga, se observó que el tiempo de respuesta del servidor aumenta exponencialmente cuando el número de usuarios concurrentes supera cierto umbral. Además, hay casos de bloqueo de recursos compartidos, como la base de datos de inventario, lo que causa tiempos de espera prolongados.

Bloqueos Mutuos



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Un deadlock ocurre cuando dos o más procesos quedan permanentemente bloqueados al esperar recursos que están retenidos por los otros procesos en el deadlock.

Elementos Clave:

- **Mutua Exclusión:** Al menos un recurso debe estar en modo no compartido, permitiendo que solo un proceso lo use a la vez.
- **Espera y Retención:** Un proceso debe estar reteniendo al menos un recurso y esperando para adquirir recursos adicionales que están siendo retenidos por otros procesos.
- **No Preempción:** Los recursos no pueden ser arrebatados de los procesos que los están reteniendo.
- **Espera Circular:** Debe existir un conjunto de procesos $\{P_1, P_2, \dots, P_n\}$ tal que P_1

- **Espera Circular:** Debe existir un conjunto de procesos $\{P1, P2, \dots, Pn\}$ tal que P1 está esperando un recurso que está retenido por P2, P2 está esperando un recurso que está retenido por P3, ..., y Pn está esperando un recurso que está retenido por P1.

Mecanismos para Manejar Bloqueos Mutuos:

- **Prevención:** Prevenir deadlocks mediante políticas de asignación de recursos que eviten la espera circular.
- **Evitación:** Utilizar algoritmos como el del banquero para garantizar que el sistema nunca entre en un estado inseguro.
- **Detección y Recuperación:** Permitir el deadlock con mecanismos de detección y recuperación, como abortar uno de los procesos involucrados para resolver la situación.

TechSoft Solutions ha implementado un sistema de gestión de inventarios para su plataforma de comercio electrónico, TechInventory. Este sistema es crítico para mantener la exactitud del inventario y la disponibilidad de productos en tiempo real. Sin embargo, durante el procesamiento de pedidos, varios procesos que manejan el inventario quedan bloqueados indefinidamente debido a bloqueos mutuos, causando que el sistema se paralice y no procese más pedidos. Esto resulta en una mala experiencia del usuario y pérdidas financieras.

Problema:

Los procesos de gestión de inventarios están experimentando bloqueos mutuos, donde dos o más procesos esperan indefinidamente por recursos que están siendo retenidos por otros procesos.

Contexto Adicional:

- **Condiciones de Deadlock:** Los procesos de inventario realizan múltiples operaciones que incluyen la actualización de la base de datos de inventario y el acceso a recursos de red. Estas operaciones a menudo requieren múltiples recursos simultáneamente.
- **Escenarios Comunes:** Un escenario común de deadlock ocurre cuando un proceso P1 obtiene un bloqueo en el recurso A y espera por el recurso B, mientras que otro proceso P2 obtiene un bloqueo en el recurso B y espera por el recurso A.

Funciones y Operaciones de la Administración de Memoria



La administración de memoria implica controlar y coordinar la memoria de una computadora, asignando bloques a diferentes programas para mejorar el rendimiento del sistema.

Funciones Clave:

- **Asignación de Memoria:** Proceso de asignar memoria a procesos cuando la solicitan y liberarla cuando ya no es necesaria.
- **Swapping:** Técnica de administración de memoria donde un proceso puede ser trasladado desde la memoria principal al disco y devuelto cuando sea necesario.
- **Paginación:** Técnica que divide la memoria en bloques de tamaño fijo llamados páginas, y la memoria física en marcos de página. Un sistema operativo utiliza una tabla de páginas para mapear páginas lógicas a marcos físicos.
- **Segmentación:** Técnica que divide la memoria en segmentos de tamaño variable,

- **Segmentación:** Técnica que divide la memoria en segmentos de tamaño variable, cada uno correspondiente a una parte lógica del programa como código o datos.

Mecanismos y Algoritmos:

- **Tabla de Páginas:** Estructura para mapear direcciones lógicas a físicas en paginación.
- **Algoritmos de Reemplazo de Páginas:** Métodos como LRU y FIFO para decidir qué página eliminar cuando se necesita más memoria.
- **Fragmentación:** Problema en la gestión de memoria, interno (dentro de un bloque) o externo (entre bloques).

TechSoft Solutions ha desarrollado una aplicación de análisis de grandes volúmenes de datos para sus operaciones de marketing, llamada TechAnalytics. Esta aplicación consume grandes cantidades de memoria, y la empresa ha notado que el rendimiento disminuye significativamente cuando se procesan grandes conjuntos de datos. La aplicación frecuentemente se queda sin memoria disponible y el sistema operativo comienza a utilizar memoria virtual, lo que provoca una latencia adicional.

Problema:

La administración ineficiente de la memoria está causando una disminución en el rendimiento de la aplicación de análisis de datos.

Contexto Adicional:

- **Consumo de Memoria:** La aplicación utiliza estructuras de datos en memoria que pueden crecer significativamente durante el análisis. Hay problemas de fragmentación de memoria y falta de un esquema eficiente de reutilización de memoria.
- **Impacto en el Rendimiento:** Durante la ejecución de tareas intensivas de análisis, se observa una ralentización considerable y, en algunos casos, el sistema operativo empieza a utilizar la memoria virtual, lo que provoca una mayor latencia.

¡Gracias!



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

