

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS (CUCEI)

Departamento de ciencias computacionales

Seminario de solución de problemas de uso, adaptación,
explotación de sistemas operativos

Violeta del Rocío Becerra Velázquez

Jose Pedro Reyes Alvarez

222790897

Ingeniería Informática (INNI)

D02

2.2 Concurrencia. Exclusión mutua, sincronización y
problemas de control

23 de marzo del 2025

Contenido

Glosario de Concurrencia	3
Aportaciones en el foro	6
Aportaciones de mis compañeros diferentes	6
Conclusión	12

Glosario de Concurrency

1. **Barreras**
Punto de sincronización en el que varios procesos deben detenerse y esperar hasta que todos alcancen dicho punto antes de continuar su ejecución.
2. **Condiciones de Coffman**
Conjunto de cuatro requisitos que deben cumplirse para que ocurra un interbloqueo: exclusión mutua, retención y espera, no apropiación y espera circular.
3. **Concurrency**
Propiedad de un sistema que permite la ejecución simultánea de múltiples procesos, ya sea alternando su uso en un solo procesador o ejecutándolos en paralelo en múltiples procesadores.
4. **Comunicación entre procesos**
Métodos que facilitan el intercambio de información y la coordinación entre procesos que se ejecutan de manera concurrente.
5. **Direccionamiento directo**
Técnica de direccionamiento en la que la dirección de memoria del dato requerido está explícitamente especificada en la instrucción.
6. **Efecto convoy (Convoy Effect)**
Fenómeno en el que procesos más rápidos se ven obligados a esperar a procesos más lentos debido a políticas de planificación ineficientes.
7. **Espera circular**
Situación en la que un grupo de procesos mantiene recursos y espera por otros en una secuencia cerrada, lo que puede llevar a un interbloqueo.
8. **Estado de un sistema**
Representación de la asignación actual de recursos a los procesos en un sistema operativo en un instante determinado.
9. **Estado inseguro**
Condición en la que el sistema tiene el riesgo de entrar en un interbloqueo si no se toman medidas preventivas.
10. **Gestión de memoria**
Estrategias y mecanismos empleados por el sistema operativo para administrar el uso de la memoria principal, incluyendo asignación, reubicación y protección de los procesos.
11. **Hilo**
Unidad mínima de ejecución dentro de un proceso, que comparte memoria y otros recursos con los demás hilos del mismo proceso.
12. **Inanición**
Problema donde un proceso no puede acceder a los recursos que necesita porque otros procesos con mayor prioridad acaparan el uso del sistema.

13. Indefinición

Situación en la que dos procesos cambian de estado repetidamente sin lograr progresar en su ejecución.

14. Interbloqueo

Condición en la que dos o más procesos quedan atrapados en un estado de espera indefinida porque cada uno está esperando que otro libere un recurso.

15. Interrupción

Evento que interrumpe temporalmente la ejecución de un proceso o del procesador para manejar una tarea urgente o prioritaria.

16. Lock

Mecanismo de sincronización que restringe el acceso concurrente a un recurso hasta que se libere, asegurando la exclusión mutua.

17. Mensaje

Unidad de información utilizada para la comunicación entre procesos, permitiendo el intercambio de datos sin necesidad de compartir memoria directamente.

18. Monitor

Estructura de programación que encapsula variables, procedimientos y código de inicialización dentro de un tipo de datos abstracto, garantizando que solo un proceso pueda acceder a él simultáneamente.

19. Mutante

Mecanismo de exclusión mutua en sistemas como Win32 y OS/2 que impide que múltiples procesos accedan simultáneamente a un recurso compartido.

20. Paralelismo

Técnica que permite que múltiples tareas se ejecuten simultáneamente en diferentes núcleos de un procesador, maximizando el aprovechamiento del hardware disponible.

21. Proceso

Instancia en ejecución de un programa, que agrupa uno o más hilos y los recursos del sistema asociados, como memoria, archivos abiertos y dispositivos.

22. Procesamiento

distribuido

Modelo de ejecución en el que múltiples procesos operan en diferentes sistemas computacionales interconectados.

23. Recurso

consumible

Tipo de recurso que puede ser producido y consumido, como mensajes en una cola o bloques de memoria dinámica.

24. Recurso

crítico

Componente del sistema que no puede ser compartido y cuyo acceso restringido afecta directamente el rendimiento de la ejecución.

25. Rollback

Acción de restaurar un proceso a un estado previo seguro después de una interrupción, con el objetivo de corregir errores o inconsistencias.

26. Round Robin
Algoritmo de planificación que asigna a cada proceso un intervalo de tiempo fijo para su ejecución antes de pasar al siguiente proceso en la cola.
27. Semáforo débil
Mecanismo de sincronización que no impone un orden específico en la extracción de procesos de la cola de espera.
28. Semáforo fuerte
Variante de semáforo en la que los procesos se desbloquean en el orden en que fueron encolados, garantizando equidad en el acceso.
29. Señales
Método basado en software que permite a un proceso recibir notificaciones sobre eventos asíncronos dentro del sistema.
30. Sincronización
Coordinación de la ejecución de múltiples procesos para garantizar que operen en el orden correcto y sin interferencias.
31. Espera indefinida
Situación en la que un proceso nunca obtiene acceso a los recursos que necesita debido a la asignación continua de estos a otros procesos con mayor prioridad. Es un caso extremo de inanición.
32. Exclusión mutua débil
Variante de la exclusión mutua donde se permite cierto grado de acceso concurrente a la sección crítica, generalmente utilizando técnicas optimistas para mejorar el rendimiento.
33. Algoritmo de Lamport
Algoritmo basado en marcas de tiempo lógicas que permite la sincronización de procesos en un sistema distribuido, asegurando un orden coherente de eventos.
34. Propagación de prioridad
Técnica utilizada en sistemas operativos para evitar la inversión de prioridad, en la que un proceso con baja prioridad recibe temporalmente la prioridad de un proceso de mayor nivel que depende de él.
35. Exclusión mutua distribuida
Mecanismo que asegura la exclusión mutua en sistemas distribuidos, donde no hay memoria compartida y los procesos deben coordinarse mediante el paso de mensajes.

Aportaciones en el foro



Espera indefinida

por Jose Pedro Reyes Alvarez - domingo, 23 de marzo de 2025, 15:04

Situación en la que un proceso nunca obtiene acceso a los recursos que necesita debido a la asignación continua de estos a otros procesos con mayor prioridad. Es un caso extremo de inanición.



Exclusión mutua débil

por Jose Pedro Reyes Alvarez - domingo, 23 de marzo de 2025, 15:05

Variante de la exclusión mutua donde se permite cierto grado de acceso concurrente a la sección crítica, generalmente utilizando técnicas optimistas para mejorar el rendimiento.



Algoritmo de Lamport

por Jose Pedro Reyes Alvarez - domingo, 23 de marzo de 2025, 15:06

Algoritmo basado en marcas de tiempo lógicas que permite la sincronización de procesos en un sistema distribuido, asegurando un orden coherente de eventos.



Propagación de prioridad

por Jose Pedro Reyes Alvarez - domingo, 23 de marzo de 2025, 15:07

Técnica utilizada en sistemas operativos para evitar la inversión de prioridad, en la que un proceso con baja prioridad recibe temporalmente la prioridad de un proceso de mayor nivel que depende de él.



Exclusión mutua distribuida

por Jose Pedro Reyes Alvarez - domingo, 23 de marzo de 2025, 15:08

Mecanismo que asegura la exclusión mutua en sistemas distribuidos, donde no hay memoria compartida y los procesos deben coordinarse mediante el paso de mensajes.



Aportaciones de mis compañeros diferentes

- Algoritmo de Dekker
Primer algoritmo de software para garantizar la exclusión mutua entre dos procesos.
- Algoritmo de Peterson
Solución de software para la exclusión mutua entre dos procesos sin necesidad de ayuda del hardware.
- Algoritmo del banquero
Método que asigna recursos de manera segura, asegurando que siempre haya una secuencia de ejecución posible para evitar interbloqueos.
- Aplicaciones estructuradas
Como ampliación de los principios del diseño modular y la programación estructurada, algunas aplicaciones pueden implementarse eficazmente como un conjunto de procesos concurrentes
- Asignación máxima
Es la cantidad máxima de recursos que un proceso puede solicitar para prevenir interbloqueos.
- Asincronía

Hace referencia a la capacidad de un programa para ejecutar varias tareas simultáneamente sin tener que esperar a que cada una termine antes de continuar.

- Barrera de sincronización

Mecanismo que detiene un grupo de hilos hasta que todos hayan alcanzado un punto específico.

- Bloqueo Activo

Técnica en la que un proceso entra en un ciclo continuo de verificación de una condición sin ceder el control de la CPU. Esto puede generar desperdicio de recursos computacionales, afectando el rendimiento del sistema y reduciendo la eficiencia en la ejecución de otros procesos. Se considera una estrategia ineficiente en sistemas multitarea y suele evitarse mediante mecanismos como interrupciones o primitivas de sincronización más eficientes.

- Cambio de contexto

Proceso de guardar y restaurar el estado de un proceso o hilo para permitir la ejecución de otro.

- Cierre de giro (Spin Lock)

Técnica de exclusión mutua en la que un proceso espera activamente la liberación de un recurso mediante la ejecución de instrucciones en bucle, sin ceder el procesador.

- Cierres

Mecanismos de exclusión mutua que controlan el acceso a recursos compartidos, evitando que múltiples procesos los usen simultáneamente.

- Circulo Vicioso

Situación en la cual dos o más procesos cambian continuamente su estado en respuesta a cambios en los otros procesos, sin realizar ningún trabajo útil.

- Círculo vicioso de espera

Cadena cerrada de procesos en la que cada proceso retiene un recurso que necesita el siguiente proceso en la cadena.

- Condición de carrera

Es una situación que surge cuando múltiples hilos o procesos realizan operaciones de lectura-escritura en un dato compartido y cuyo resultado final depende de la coordinación relativa de sus ejecuciones.

- Corrutina

Estructura de control que permite la ejecución de funciones de manera cooperativa, suspendiendo y reanudando su ejecución sin perder su estado.

- Detección de interbloqueo

Estrategia que identifica si se ha producido un interbloqueo en el sistema.

- Direccionamiento Indirecto

Los mensajes se envían a un buzón intermedio en lugar de directamente al receptor.

- Espacio de intercambio (swap space)

Bloques de memoria en el almacenamiento secundario utilizados para almacenar temporalmente procesos expulsados de la memoria principal cuando

hay escasez de recursos. Se emplea en la gestión de memoria de los sistemas operativos para evitar interbloqueos y mejorar el rendimiento del sistema.

- Espera activa

Técnica en la cual un proceso no puede hacer nada hasta tener permiso para acceder a su sección crítica, pero mientras sigue ejecutando instrucciones que comprueban la variable idónea para lograr entrar.

- Espera ocupada

Técnica en la que un proceso consume tiempo de CPU mientras espera que un recurso esté disponible, en lugar de ceder el control del procesador.

- Espera pasiva

Técnica en la que un proceso se bloquea y cede la CPU mientras espera que se cumpla una condición o se libere un recurso.

- Esquema de prioridad

Método para asignar prioridades a los procesos y evitar inanición.

- Estado seguro

Estado del sistema en el que no es posible que se produzca un interbloqueo.

- Exclusión mutua

Capacidad de impedir a cualquier proceso realizar una acción mientras se le haya permitido a otro.

- Fragmentación Externa

Situación en la gestión de memoria donde los espacios libres están dispersos, lo que dificulta la asignación de memoria contigua a los procesos, incluso si la memoria total libre es suficiente.

- Grado de percepción entre procesos

Se refiere al nivel de conocimiento que tiene un proceso acerca del estado y las acciones de otros procesos con los que interactúan, es crucial en sistemas concurrentes.

- Grafo de asignación de recursos

Grafo dirigido que representa el estado del sistema en lo que se refiere a los recursos y los procesos, de tal forma que cada proceso y cada recurso se representa por un nodo.

- instrucción Intercambiar

Esta instrucción intercambia el contenido de un registro con el de una posición de memoria. Durante la ejecución de la instrucción, se bloquea el acceso a la posición de memoria de cualquier otra instrucción que haga referencia a la misma posición.

- Instrucción Test and Set

Es una operación atómica utilizada para garantizar la exclusión mutua. Verifica y modifica una variable compartida en un solo paso.

- Interrupciones síncronas

Las interrupciones síncronas se desencadenan mediante la ejecución de una instrucción, como una llamada al sistema, una división por cero o un acceso a memoria no válida.

- Kernel de tiempo compartido

Tipo de sistema operativo que permite la ejecución de múltiples procesos dividiendo el tiempo de CPU.

- Latencia de Conmutación

Tiempo necesario para guardar el estado de un proceso y cargar el estado de otro proceso durante un cambio de contexto.

- Livelock

Caso contrario al "punto muerto", más conocido como "deadlock".

Es un estado en el que los procesos cambian continuamente de estado en respuesta a las acciones de otros, pero sin lograr avanzar en sus tareas.

- Manejo de interrupciones

Las interrupciones es una señal recibida por el procesador de un ordenador, indicando que debe "Interrumpir" el curso de ejecución actual y pasar a ejecutar código específico para tratar esta situación. En sí, esta interrupción es una suspensión temporal de la ejecución de un proceso, para pasar a ejecutar una subrutina de servicio de interrupción, la cual, por lo general, no forma parte del programa, sino que pertenece al SO o al BIOS. Una vez finalizada dicha subrutina, se reanuda la ejecución del programa.

- Matriz de asignación

Estructura utilizada en la gestión de recursos en sistemas operativos que indica la cantidad actual de recursos asignados a cada proceso en ejecución.

- Matriz de reclamación

Estructura utilizada en la gestión de recursos de sistemas operativos que indica la cantidad máxima de recursos que cada proceso podría necesitar en algún momento de su ejecución.

- Memoria compartida

Mecanismo de comunicación entre procesos en el que múltiples procesos pueden acceder a una misma región de memoria de manera controlada.

- Multiprocesamiento

Gestión de múltiples procesos dentro de un multiprocesador.

- Multiprogramación

Gestión de múltiples procesos dentro de un sistema monoprocesador

- Multitarea

Esta es una extensión de la multiprogramación, donde la CPU cambia rápidamente entre varios procesos, asignándoles pequeños intervalos de tiempo para su ejecución. Esto da la impresión de estar ejecutando al mismo tiempo.

- No apropiación

Es una condición que ayuda a prevenir el interbloqueo, donde un proceso no puede retener un recurso que ha solicitado mientras espera otros recursos.

- No expropiación

Principio según el cual los recursos no pueden ser retirados de manera forzosa de los procesos.

- Operación atómica

Acción que se ejecuta como una unidad indivisible, sin que otro proceso pueda verla en un estado intermedio o interrumpirla.

- Paso de mensajes

Técnica de comunicación entre procesos que evita el uso de memoria compartida mediante el envío y recepción de mensajes.

- Planificación de Procesos

Estrategias que determinan qué procesos deben ejecutarse y en qué orden, optimizando el uso de la CPU.

- Planificación Multinivel

Algoritmo de planificación de procesos donde se agrupan los procesos en diferentes colas según características como prioridad o tipo de proceso.

- Prevención del interbloqueo

Estrategia que evita el interbloqueo impidiendo que se cumpla alguna de las condiciones necesarias para su ocurrencia.

- Prioridad inversa

Situación en la que un proceso de baja prioridad impide la ejecución de uno de alta prioridad.

- Problema de la cena de los filósofos

Problema que ilustra los desafíos de asignar recursos (por ejemplo, tenedores) a varios procesos (filósofos) de manera que se eviten interbloqueos e inanición.

- Problema de lectores-escriptores

Escenario en el que múltiples procesos (lectores) pueden acceder simultáneamente a un recurso compartido, pero los procesos que escriben deben tener acceso exclusivo de uno en uno para evitar inconsistencias.

- Problema del productor-consumidor

Problema clásico de sincronización en el que un productor genera datos de tipo char dentro de un buffer circular, y uno o más consumidores los procesan; requiere coordinación para evitar la pérdida o sobrescritura de datos.

- Procesamiento distribuido

Gestión de múltiples procesos que ejecutan sobre múltiples sistemas de cómputo distribuidos. Procesos que no se perciben entre sí

Son procesos independientes que no se pretende que trabajen juntos.

- Procesos que se perciben directamente entre sí

Son procesos capaces de comunicarse entre sí vía el ID del proceso y que son diseñados para trabajar conjuntamente en cierta actividad.

- Procesos que se perciben indirectamente entre sí

Son procesos que no están necesariamente al tanto de la presencia de los demás mediante sus respectivos ID de proceso, pero que comparten accesos a algún objeto, como un buffer de E/S.

- Recepcion bloqueante

Técnica de comunicación entre procesos en la que un proceso que ejecuta la operación de recepción (Receive) queda detenido hasta que llega un mensaje.

Esto significa que el proceso no puede continuar con su ejecución hasta que otro proceso le envíe un mensaje.

- Recurso no preemptivo

Recurso que, una vez asignados a un proceso, no pueden ser retirados forzosamente hasta que el proceso los libere voluntariamente.

- Recurso preemptivo

Recursos que pueden ser retirados a la fuerza de un proceso, permitiendo su asignación a otro proceso, generalmente en función de prioridades.

- Recurso reutilizable

Aquél que sólo lo puede utilizar de forma segura un proceso en cada momento y que no se destruye después de su uso.

- Recursos de procesos

Dispositivos asignables, como unidades de cinta y archivos

- Recursos internos

Componentes del sistema, como memoria, CPU y canales de E/S, que gestionan la ejecución y comunicación de procesos.

- Reentrante

Código que puede ser ejecutado por múltiples hilos simultáneamente sin causar problemas.

- Región Crítica

Es una sección del código donde un proceso accede a recursos compartidos, requiriendo sincronización con mecanismos como semáforos o mutex para evitar condiciones de carrera y garantizar la coherencia de los datos.

- Retención y espera

Un proceso puede mantener los recursos asignados mientras espera la asignación de otros recursos.

- Sección crítica

Es una sección de código dentro de un proceso que necesita tener acceso a los recursos compartidos y no puede ser ejecutada mientras exista otro en una sección de código correspondiente. Los procesos deben esperar hasta que otro termine.

- Sección de Salida

Código que permite a un proceso salir de su región crítica y liberar recursos para que otros procesos puedan acceder

- Semáforo binario

Un tipo especial de semáforo que solo puede tomar dos valores: 0 y 1. Se usa principalmente para garantizar la exclusión mutua en sistemas concurrentes, asegurando que solo un proceso acceda a un recurso compartido a la vez.

- Semáforo contador

Semáforo que utiliza un contador para permitir que un número limitado de procesos acceda a un recurso concurrentemente.

- Sistema monoprogramado

Sistema en el que solo un programa se ejecuta a la vez, utilizando una parte de la memoria principal para el sistema operativo y otra para el programa en ejecución.

- Sistema multiprogramado

Sistema que permite la ejecución de varios procesos simultáneamente, dividiendo la memoria en partes para cada proceso.

- Soluciones por software

Son técnicas que garantizan que solo un proceso acceda a una sección crítica a la vez, usando solo código en software, sin depender de características especiales del hardware o sistema operativo.

- Spinlocks

Un mecanismo de exclusión mutua en el que un proceso o hilo espera activamente a que un recurso esté disponible sin liberar el procesador, verificando repetidamente el estado de un bloqueo.

- Tiempo de Permanencia

Período total que tarda un proceso en completarse, desde su llegada hasta su finalización, incluyendo el tiempo de espera, ejecución y operaciones de E/S.

- Tubería

Buffer circular que permite que dos procesos se comuniquen siguiendo el modelo productor-consumidor.

Conclusión

Esta tarea requería ser realizada con tiempo para evitar complicaciones; sin embargo, decidí postergarla hasta el último momento, lo que hizo que tuviera dificultades para encontrar conceptos que no estuvieran repetidos por mis compañeros. A pesar de ello, este desafío me permitió comprender de manera más clara los conceptos abordados en los capítulos.