

# Actividad de cierre IV

---

## SISTEMAS CONCURRENTES Y DISTRIBUIDOS

Ignacio David Vázquez Pérez

218292866

---

### Objetivo:

Recordar elementos previos relacionándolos entre si.

### Introducción:

**La gestión eficiente de sistemas distribuidos es esencial en el mundo actual de la informática, donde múltiples nodos interconectados trabajan juntos para lograr objetivos complejos. Estos conceptos forman la base de la informática distribuida y son esenciales para la construcción y el funcionamiento exitoso de sistemas que operan en entornos de red.**

### Actividades a realizar

Preguntas propuestas:

- **¿Cuáles son los tipos de relojes?**

Los relojes se pueden clasificar en físicos y lógicos. Los relojes físicos se basan en el tiempo real y se sincronizan con una fuente externa. Los relojes lógicos se basan en el orden de los eventos y se sincronizan con los mensajes intercambiados entre los procesos.

- **¿Qué es y para que sirve la sincronización?**

La sincronización es el proceso de coordinar las acciones de varios procesos o hilos que comparten recursos o se comunican entre sí. La sincronización sirve para garantizar la consistencia, la coherencia, la exclusión mutua y el ordenamiento de los eventos en un sistema distribuido.

- **¿Cuáles son los algoritmos de sincronización?**

Los algoritmos de sincronización son métodos que permiten a los procesos o hilos sincronizar sus relojes, sus estados o sus accesos a los recursos compartidos. Algunos ejemplos de algoritmos de sincronización son el algoritmo de Cristian, el algoritmo de Berkeley, el algoritmo de la panadería de Lamport y el algoritmo de Ricart y Agrawala.

- **¿Cuáles son los algoritmos de elección?**

Los algoritmos de elección son métodos que permiten a los procesos o hilos elegir un líder, un coordinador o un representante entre ellos. El líder se encarga de tomar decisiones, resolver conflictos o iniciar acciones en nombre del grupo. Algunos ejemplos de algoritmos de elección son el algoritmo de la moneda de Singhal, el algoritmo de Chang y Roberts y el algoritmo de Bully.

- **¿Qué es una transacción atómica?**

Una transacción atómica es una unidad de trabajo indivisible que se ejecuta de forma completa o no se ejecuta en absoluto. Una transacción atómica garantiza que las operaciones que la componen se realicen de forma consistente, aislada y duradera, sin dejar el sistema en un estado inconsistente o intermedio.

- **¿Cuáles son las características principales del algoritmo de Lamport?**

El algoritmo de Lamport es un algoritmo de reloj lógico que asigna un valor numérico a cada evento de un proceso, de forma que se pueda determinar el orden causal de los eventos en un sistema distribuido. Las características principales del algoritmo de Lamport son las siguientes:

- - Cada proceso mantiene un contador que se incrementa antes de cada evento local.
    - Cada proceso envía su contador junto con cada mensaje que emite.
    - Cada proceso actualiza su contador al recibir un mensaje, tomando el máximo entre su propio contador y el del mensaje, más uno.
- **¿Cuáles son las condiciones para la asignación de un tiempo en el algoritmo Lamport?**
  - Si dos eventos ocurren en el mismo proceso, el que ocurra primero tendrá un tiempo menor que el que ocurra después.
  - Si un evento a ocurre antes de enviar un mensaje y un evento b ocurre después de recibir ese mensaje, entonces el tiempo de a será menor que el tiempo de b.
- **¿Cuántos son los mensajes por dato/Salida, el retraso antes del dato en tiempo de mensajes y el principal problema de Anillo de fichas de exclusión mutua?**

El algoritmo de Anillo de fichas de exclusión mutua es un algoritmo de sincronización que permite a los procesos acceder a un recurso compartido de forma exclusiva, pasando una ficha o token por un anillo lógico. Los mensajes por dato/salida son dos, uno para enviar la ficha y otro para devolverla. El retraso antes del dato en tiempo de mensajes es el tiempo que tarda la ficha en llegar al proceso solicitante, que depende del número de procesos en el anillo y de la posición de la ficha. El principal problema de este algoritmo es que si se pierde la ficha o se cae un proceso que la tiene, el sistema se bloquea.

- **¿Cuáles son los dos algoritmos de elección?**

Los dos algoritmos de elección más conocidos son el algoritmo de Chang y Roberts y el algoritmo de Bully. El algoritmo de Chang y Roberts se basa en el envío de un mensaje con el identificador del proceso por un anillo lógico, de forma que el proceso con el identificador más alto se convierte en el

líder. El algoritmo de Bully se basa en el envío de mensajes de elección, respuesta y coordinación por una red completa, de forma que el proceso activo con el identificador más alto se convierte en el líder.

- **¿Qué es una transacción atómica?**

Una transacción atómica es una unidad de trabajo indivisible que se ejecuta de forma completa o no se ejecuta en absoluto. Una transacción atómica garantiza que las operaciones que la componen se realicen de forma consistente, aislada y duradera, sin dejar el sistema en un estado inconsistente o intermedio.

- **¿Qué es un sistema distribuido?**

Un sistema distribuido es un conjunto de procesos o hilos que se ejecutan en diferentes máquinas interconectadas por una red, y que cooperan para realizar una tarea común. Un sistema distribuido debe ser capaz de tolerar fallos, gestionar la concurrencia, garantizar la seguridad y escalar según la demanda.

- **¿Qué es un reloj físico?**

Un reloj físico es un mecanismo que mide el tiempo real basándose en algún fenómeno físico periódico, como la rotación de la Tierra o las vibraciones de un cristal. Un reloj físico se sincroniza con una fuente externa de tiempo, como un reloj atómico o un satélite GPS.

- **¿Qué es un reloj lógico?**

Un reloj lógico es un mecanismo que asigna un valor numérico a cada evento de un proceso, de forma que se pueda determinar el orden causal de los eventos en un sistema distribuido. Un reloj lógico se sincroniza con los mensajes intercambiados entre los procesos, sin depender del tiempo real.

- **¿Qué es la exclusión mutua?**

La exclusión mutua es una propiedad que asegura que solo un proceso o hilo puede acceder a un recurso compartido en un momento dado, evitando así posibles conflictos o inconsistencias. La exclusión mutua se puede implementar mediante algoritmos de sincronización, como los semáforos, los monitores o los cierres.

- **¿Qué es el ordenamiento de los eventos?**

El ordenamiento de los eventos es el problema de establecer una relación de precedencia entre los eventos que ocurren en un sistema distribuido. El ordenamiento de los eventos se puede basar en el tiempo real, usando relojes físicos, o en el orden causal, usando relojes lógicos.

- **¿Qué es el algoritmo de Cristian?**

El algoritmo de Cristian es un algoritmo de sincronización de relojes físicos que se basa en un servidor conectado a una fuente de tiempo fiable y unos clientes que se sincronizan con dicho servidor. El algoritmo consiste en que un cliente solicita el tiempo al servidor, que le responde con su tiempo y el

tiempo de transmisión del mensaje. El cliente actualiza su reloj con el tiempo del servidor más la mitad del tiempo de transmisión.

- **¿Qué es el algoritmo de Berkeley?**

El algoritmo de Berkeley es un algoritmo de sincronización de relojes físicos que se basa en un coordinador que elige un líder entre los procesos y unos esclavos que se sincronizan con el líder. Se creo para entornos en los cuales no se tienen fuentes de tiempo UTC, gracias a este algoritmo los relojes del entorno puedan mantenerse sincronizados de igual manera. Es un algoritmo centralizado, ya que el servidor se va a elegir entre todos los nodos del entorno, así quedando un **maestro** y resto serán todos **esclavos**. El algoritmo consiste en que el líder solicita los tiempos a los esclavos, que le responden con sus tiempos. El líder calcula el tiempo promedio y envía a cada esclavo la diferencia entre su tiempo y el promedio. Los esclavos ajustan sus relojes con la diferencia recibida.

- **En qué se diferencia un reloj lógico de un reloj físico?**

Un reloj lógico es un concepto abstracto que se basa en el orden de los eventos, mientras que un reloj físico es un dispositivo real que mide el tiempo.

- **¿Cuál es el propósito de un algoritmo de elección en sistemas distribuidos?**

El propósito de un algoritmo de elección es seleccionar un coordinador o líder en sistemas distribuidos cuando varios nodos compiten por esa posición.

- **¿Qué es el orden parcial en el contexto de los relojes lógicos?**

El orden parcial se refiere a la relación de precedencia entre eventos en un sistema distribuido, donde algunos eventos pueden ser comparados en términos de su orden, mientras que otros no pueden serlo.

- **¿Cuál es el objetivo de los algoritmos de sincronización de relojes en sistemas distribuidos?**

El objetivo principal es asegurar que los relojes de diferentes nodos estén sincronizados para facilitar la coordinación y la resolución de conflictos en un sistema distribuido.

- **¿Cómo maneja el algoritmo de Bully la elección de un líder?**

El algoritmo de Bully permite que los nodos compitan por la posición de líder. Si un nodo detecta que el líder actual está inactivo, comienza una elección y se declara líder si ningún otro nodo de mayor prioridad responde.

- **¿Qué problemas pueden surgir en una transacción atómica si no se completa correctamente?**

Pueden surgir problemas de inconsistencia de datos y estados intermedios no deseados si una transacción no se completa correctamente.

- **¿Qué papel desempeñan los relojes físicos en la sincronización de eventos en sistemas distribuidos?**

Los relojes físicos proporcionan una fuente de tiempo en sistemas distribuidos y son utilizados por los algoritmos de sincronización para ajustar los relojes lógicos.

- **¿Cuál es la ventaja de utilizar relojes lógicos en lugar de relojes físicos en sistemas distribuidos?**

Los relojes lógicos son más flexibles y pueden capturar el orden de eventos de manera precisa, incluso en sistemas con relojes físicos no sincronizados.

- **¿Qué significa que una operación es atómica en el contexto de sistemas distribuidos?**

Significa que la operación se ejecuta como una unidad indivisible, sin ser interrumpida por otras operaciones, garantizando la coherencia de los datos.

- **¿Cuál es el principal desafío al implementar algoritmos de elección en sistemas distribuidos?**

El principal desafío es garantizar la consistencia y la elección de un líder único, incluso en situaciones de falla o desconexión de nodos.

## **Conclusión**

En este conjunto de preguntas y respuestas, se abordaron conceptos fundamentales relacionados con sistemas distribuidos y algoritmos de sincronización. Estos temas son cruciales en el ámbito de la informática distribuida y desempeñan un papel crucial en la construcción y gestión de sistemas de múltiples nodos interconectados. A través de estas respuestas, hemos explorado conceptos como la sincronización de relojes, algoritmos de elección, transacciones atómicas y las características del algoritmo de Lamport.

Es importante destacar que la comprensión de estos conceptos es esencial para garantizar el funcionamiento confiable y eficiente de sistemas distribuidos. La sincronización de relojes y la elección de líderes son aspectos clave en la coordinación de actividades entre nodos, mientras que las transacciones atómicas son esenciales para mantener la integridad de los datos en entornos distribuidos. En resumen, esta serie de preguntas y respuestas proporciona una visión sólida de estos temas críticos en la informática distribuida.

## **Bibliografía**

- Tanenbaum Andrew. (1995). Sistemas Operativos Distribuidos. España. Prentice-Hall Hisp.
- McIver Ann. (2011). Sistemas Operativos. México. Cengage Learning.
- Tanenbaum, A., & Van Steen M. (2008). Sistemas Distribuidos, Principios y Paradigmas. (Segunda ed.). Prentice Hall.
- Tanenbaum, A. (2011). Redes de Computadoras. (Quinta ed.). Prentice Hall.

- Elmasri, R., Gil Carrick, A., & Levine, D. (2010). Sistemas Operativos, Un enfoque en espiral. McGraw--Hill.
- Canini, M. (2018). Time Synchronization and Logical Clocks
- Nacimiento, M. (2020). Algoritmos de sincronización de relojes. DEV Community.  
<https://dev.to/martinnacimiento/algoritmos-de-sincronizacion-de-relojes-56e8>