Unidad 5

1. ¿Por qué es conveniente el uso de relojes lógicos en lugar de los relojes físicos?

Los relojes lógicos son convenientes porque no dependen del tiempo físico real, lo cual es beneficioso en sistemas distribuidos donde los relojes físicos pueden no estar perfectamente sincronizados. Los relojes lógicos permiten ordenar eventos de manera consistente y coordinada sin depender de la sincronización exacta del tiempo físico. Además, ayudan a evitar problemas de deriva y sincronización, que son comunes en los relojes físicos debido a la latencia de la red y la variabilidad de la velocidad de los relojes de hardware.

2. Cita la diferencia entre el algoritmo de Christian y el algoritmo de Berkeley.

- Algoritmo de Christian: Un servidor de tiempo centralizado envía su tiempo a otros nodos que ajustan su reloj en base a este tiempo. Es un enfoque cliente-servidor donde los clientes solicitan el tiempo al servidor y ajustan sus relojes.

- Algoritmo de Berkeley: Es un algoritmo de sincronización de tiempo distribuido. Aquí, el servidor consulta los tiempos de todos los nodos, calcula una media y luego envía las correcciones a cada nodo para que ajusten sus relojes. Este algoritmo busca un consenso más equilibrado y ajusta los relojes de todos los nodos en la red, incluyendo el servidor.

3. Dado tres procesos P1, P2 y P3, representa la planificación de los procesos siguiendo el algoritmo de “ocurre antes de”.

- Suponiendo que \( P1 \) envía un mensaje a \( P2 \), y \( P2 \) responde después a \( P1 \), y luego \( P3 \) envía un mensaje a \( P2 \):

- \( P1 \rightarrow P2 \): Evento 1 ocurre antes que evento 2.

- \( P2 \rightarrow P1 \): Evento 2 ocurre antes que evento 3.

- \( P3 \rightarrow P2 \): Evento 3 ocurre antes que evento 4.

- Diagrama:

```

P1: |---Evento 1---|-----------------|---Evento 3---|

P2: |--------------|---Evento 2---|-----------------|

P3: |----------------|---Evento 4---|--------------|

```

4. ¿Cuál es la complejidad del algoritmo de anillo de Chang y Roberts?

La complejidad del algoritmo de anillo de Chang y Roberts es \( O(n^2) \), donde \( n \) es el número de nodos en el anillo. Esto se debe a que cada mensaje puede pasar por todos los nodos y, en el peor caso, el número de mensajes enviados es cuadrático en relación con el número de nodos.

5. ¿Cuáles son las desventajas del algoritmo de Ricart y Agrawala?

- Alta latencia en la comunicación: Cada nodo necesita enviar un mensaje de solicitud a todos los demás nodos y esperar respuestas antes de poder entrar en la región crítica.

- Sensibilidad a fallos de nodos: Si un nodo falla y no responde a las solicitudes, otros nodos pueden quedar bloqueados esperando una respuesta.

- Escalabilidad limitada: El número de mensajes crece linealmente con el número de nodos, lo cual puede ser un problema en sistemas grandes.

6. ¿Cuál es la principal limitante del algoritmo centralizado? Sugiere una variante.

La principal limitante del algoritmo centralizado es que tiene un único punto de falla, el coordinador. Si el coordinador falla, el sistema no puede funcionar correctamente. Una variante podría ser el uso de un algoritmo de coordinador redundante, donde múltiples nodos puedan actuar como coordinadores y tomar el control si el coordinador principal falla.

7. En el algoritmo del Grandulón, ¿qué pasa si dos procesos detectan la caída del coordinador de forma simultánea y ambos deciden hacer una elección?

Si dos procesos detectan simultáneamente la caída del coordinador y ambos inician una elección, se llevará a cabo una contienda entre ellos. El algoritmo está diseñado para manejar estas situaciones y eventualmente uno de los procesos se convertirá en el nuevo coordinador basado en algún criterio de elección como la prioridad de proceso o el ID más alto.

8. ¿Cómo se podría tolerar la falla del coordinador en un sistema centralizado?

Una manera de tolerar la falla del coordinador es mediante la implementación de un esquema de respaldo, donde uno o más nodos actúen como coordinadores de respaldo. Estos nodos de respaldo pueden monitorear al coordinador principal y asumir su rol si detectan su falla. Alternativamente, se puede implementar un algoritmo de elección de líder para seleccionar un nuevo coordinador automáticamente cuando se detecta una falla.

9. ¿Cómo son afectadas las memorias cachés cuando se sincronizan los relojes internos de los procesadores de un sistema distribuido?

La sincronización de relojes internos de los procesadores puede causar inconsistencias en las memorias caché si no se maneja adecuadamente. Cuando se ajustan los relojes, los datos en la caché pueden estar basados en tiempos desfasados, lo que podría llevar a conflictos de coherencia. Es crucial implementar mecanismos de coherencia de caché para garantizar que los datos sean consistentes a pesar de los ajustes en los relojes.

10. En el algoritmo de Ricart y Agrawala, ¿cómo se puede interpretar cuando un proceso falla y no responde a la solicitud de otro proceso para entrar a una región crítica?

Si un proceso falla y no responde a la solicitud de otro proceso, este último puede quedar bloqueado esperando la respuesta. Para manejar este problema, se pueden implementar temporizadores y mecanismos de detección de fallos. Si un proceso no recibe una respuesta dentro de un tiempo determinado, puede asumir que el otro proceso ha fallado y proceder sin esperar indefinidamente, tal vez notificando a otros procesos de la situación para que puedan tomar medidas adecuadas.

Unidad 6

1. Explica la propiedad A.C.I.D. en las transacciones.

Las propiedades ACID en las transacciones aseguran la integridad y confiabilidad de las operaciones en sistemas distribuidos:

- Atomicidad: Las transacciones se ejecutan completamente o se abortan, no dejando cambios parciales.

- Consistencia: El resultado de una transacción debe mantener el sistema en un estado válido, independiente de los clientes concurrentes.

- Aislamiento: Los efectos intermedios de las transacciones no deben ser visibles a otras transacciones.

- Durabilidad: Una vez que una transacción se ejecuta exitosamente, los cambios realizados deben persistir, incluso en caso de fallas.

2. Cita las dos reglas de operación de los candados en las transacciones.

Las dos reglas de operación de los candados en las transacciones son:

- Regla de exclusión mutua: Un recurso bloqueado por una transacción no puede ser accedido por otras transacciones hasta que el bloqueo sea liberado.

- Regla de orden: Las solicitudes de acceso a recursos deben ser ordenadas de tal manera que se eviten interbloqueos y se mantenga la coherencia de los datos.

3. ¿Qué pasa con un dato cuando se aborta una transacción?

Cuando una transacción se aborta, se debe ejecutar un procedimiento de recuperación para eliminar las operaciones ya realizadas, devolviendo los datos al estado previo a la transacción.

4. Cita algunos ejemplos del uso de los servicios web.

Algunos ejemplos del uso de los servicios web son:

- Agente de reservación de viajes: Un servicio que integra reservaciones de vuelos, hoteles y alquiler de coches en línea mediante la combinación de servicios de diferentes proveedores.

- Procesamiento de pagos en línea: Un servicio que permite a los clientes realizar pagos a través de una interfaz web, interactuando con múltiples sistemas de pago y bancos.

- Servicios de datos meteorológicos: Proveer información climática a aplicaciones y sitios web mediante una interfaz de servicio web que consulta y responde con datos actualizados.

5. Desarrolla un ejemplo de escritura prematura para una concurrencia.

Un ejemplo de escritura prematura en concurrencia podría ser:

- Transacción A inicia y escribe un valor X en una base de datos.

- Transacción B inicia casi simultáneamente y también escribe un valor diferente Y en la misma base de datos.

- Si ambas transacciones no tienen un mecanismo adecuado de control de concurrencia, podría resultar en que el valor final de X sea inconsistente o incorrecto, dependiendo de cuál transacción se complete primero.

6. Indica la razón principal por la que los servicios web son soportados por el TCP.

La razón principal por la que los servicios web son soportados por el TCP es porque el puerto 80, utilizado por el TCP, no es bloqueado por los cortafuegos de las organizaciones. Esto permite que los servicios web puedan comunicarse sin restricciones, utilizando un puerto generalmente permitido por los navegadores de Internet.

7. Explica el caso de una lectura sucia en una transacción.

Una lectura sucia ocurre cuando una transacción exitosa lee datos que han sido modificados por una transacción que posteriormente aborta. Esto puede llevar a inconsistencias, ya que la transacción que leyó los datos asume que estos son válidos, cuando en realidad fueron revertidos.

8. ¿Por qué el “acoplamiento débil” es una característica deseada en los servicios web?

El "acoplamiento débil" es una característica deseada en los servicios web porque minimiza las dependencias entre los servicios, permitiendo una arquitectura subyacente flexible. Esto reduce el riesgo de que un cambio en un servicio tenga un efecto en cadena sobre otros servicios, facilitando el mantenimiento y evolución de los sistemas distribuidos.

9. Describe un ejemplo de transacción anidada.

Un ejemplo de transacción anidada podría ser una transacción principal que incluye varias transacciones secundarias. Por ejemplo, una transacción principal para procesar una orden de compra podría tener transacciones anidadas para verificar el inventario, procesar el pago y actualizar el estado del pedido. Si una transacción anidada falla, sólo esa parte específica es revertida, sin afectar la transacción principal.

10. Describe un ejemplo de transacción distribuida.

Un ejemplo de transacción distribuida podría ser una operación bancaria que involucra múltiples bancos. Por ejemplo, transferir fondos de un banco en un país a otro banco en otro país. La transacción distribuida asegura que ambas operaciones (debit en un banco y credit en otro) se completen con éxito o se aborten completamente, garantizando la consistencia de los fondos.

11. ¿Cuál es la función de los candados en una transacción?

La función de los candados en una transacción es bloquear el acceso a recursos compartidos durante la operación de la transacción, para asegurar la integridad y evitar conflictos causados por accesos concurrentes.

Unidad 7

Claro, responderé tus preguntas basándome en el conocimiento sobre Mach, Chorus y DCE.

1. ¿Cuál es la función de los hilos en Mach?

Los hilos en Mach permiten la ejecución concurrente dentro de un proceso. Cada hilo puede ejecutar tareas independientemente, compartiendo el mismo espacio de direcciones y recursos del proceso, lo que facilita la paralelización de tareas y mejora la eficiencia del sistema.

2. ¿Cuál es la principal aportación de Mach a los sistemas distribuidos?

La principal aportación de Mach a los sistemas distribuidos es su arquitectura de micronúcleo, que facilita la implementación de sistemas operativos distribuidos al proporcionar una capa mínima de funcionalidad de núcleo. Esto permite que servicios y funcionalidades adicionales se implementen en el espacio de usuario, mejorando la modularidad y flexibilidad del sistema.

3. ¿Cómo trabaja el algoritmo LRU?

El algoritmo LRU (Least Recently Used) gestiona la memoria cache y páginas reemplazando la página menos recientemente utilizada cuando se necesita espacio. Mantiene un seguimiento del orden en que las páginas son accedidas y reemplaza aquella que no ha sido usada por más tiempo.

4. Cita tres aspectos que guardan en común Mach y Chorus.

- Ambos utilizan una arquitectura de micronúcleo.

- Ambos soportan la ejecución de múltiples hilos dentro de un proceso.

- Ambos están diseñados para soportar sistemas distribuidos y mejorar la modularidad y flexibilidad del sistema operativo.

5. ¿Cómo se realiza la implementación de UNIX en Chorus?

UNIX se implementa en Chorus como una colección de servidores y módulos sobre el micronúcleo de Chorus. Los servicios tradicionales de UNIX se dividen en módulos que se ejecutan en el espacio de usuario, comunicándose entre sí y con el micronúcleo mediante mensajes.

6. Explica el concepto de micronúcleo.

Un micronúcleo es una arquitectura de núcleo mínima que proporciona únicamente los servicios esenciales como la gestión de procesos, la comunicación entre procesos y la gestión de la memoria. Todo lo demás, incluyendo los controladores de dispositivos y los servicios del sistema, se ejecuta en el espacio de usuario, aumentando la modularidad y la flexibilidad del sistema operativo.

7. ¿Para qué se extendieron la semántica de las señales de UNIX en Chorus?

Las semánticas de las señales de UNIX se extendieron en Chorus para adaptarse a la naturaleza distribuida del sistema, permitiendo que las señales puedan enviarse y recibirse no solo localmente, sino también entre nodos distribuidos en el sistema.

8. ¿Cuáles son las principales diferencias del sistema operativo distribuido DCE con respecto a Chorus y Mach?

- DCE está más enfocado en proporcionar un conjunto de servicios de middleware para facilitar la construcción de aplicaciones distribuidas, mientras que Mach y Chorus están más enfocados en la arquitectura del núcleo del sistema operativo.

- DCE incluye servicios como RPC (Remote Procedure Call), seguridad, y gestión de directorios, mientras que Mach y Chorus se centran en la estructura del sistema operativo.

- Mach y Chorus utilizan arquitecturas de micronúcleo, mientras que DCE proporciona un entorno de ejecución sobre sistemas operativos existentes.

9. ¿Cómo estructura su modelo de seguridad DCE?

DCE estructura su modelo de seguridad mediante un servicio de seguridad que proporciona autenticación, autorización y auditoría. Utiliza mecanismos como Kerberos para la autenticación y permite la creación y gestión de políticas de seguridad para controlar el acceso a los recursos del sistema.

10. ¿Cuál es la función del servicio de distribución de tiempo en el sistema operativo distribuido DCE? y ¿cómo opera?

La función del servicio de distribución de tiempo en DCE es sincronizar los relojes de los diferentes nodos en el sistema distribuido para asegurar la consistencia temporal entre ellos. Opera utilizando un protocolo de sincronización de tiempo que ajusta los relojes de los nodos para mantenerlos alineados, permitiendo una referencia temporal común en todo el sistema.

Unidad 8

### Respuestas a los ejercicios

1. Describe tres funciones del módulo cliente en un sistema de archivos.

- Acceso a bloques de disco: El módulo cliente se encarga de acceder a los bloques de disco, gestionando las operaciones de lectura y escritura necesarias.

- Sistema de caché: Normalmente, el módulo cliente incluye un sistema de caché para reducir los tiempos de acceso, utilizando el algoritmo LRU (Least Recently Used) para escoger un bloque que se regresa a disco.

- Interfaz de programación: Proveer una interfaz de programación de aplicación disponible para los programas en las computadoras cliente.

2. Describe las funciones de los módulos “Venus” y “Vice” en el sistema AFS.

- Venus: Es el módulo cliente en AFS. Se encarga de interceptar las llamadas al sistema de operaciones de archivos y gestionar la caché local de archivos. Realiza todas las operaciones en la copia local del archivo y, una vez cerrado el archivo, envía la versión modificada al servidor.

- Vice: Es el módulo servidor en AFS. Envía copias de los archivos al cliente cuando se realiza una operación "open" y recibe las versiones modificadas de los archivos cuando se cierran, manteniendo también las réplicas de archivos.

3. Cita cinco operaciones que son posibles realizar en el sistema NFS.

- Read ( ): Leer datos de un archivo.

- Write ( ): Escribir datos en un archivo.

- Create ( ): Crear un nuevo archivo.

- Delete ( ): Eliminar un archivo existente.

- GetAttributes ( ): Obtener los atributos de un archivo.

4. ¿Cuál es la diferencia entre un sistema de archivos y una base de datos?

- Un sistema de archivos se encarga de la organización, almacenamiento, nombrado, repartición y protección de archivos en almacenamiento secundario, mientras que una base de datos es una colección organizada de datos que permite su acceso, gestión y actualización de manera más compleja y estructurada.

5. ¿Cuál es el principal beneficio de la memoria distribuida?

- El principal beneficio de la memoria distribuida es permitir que un conjunto de máquinas conectadas en red compartan un solo espacio de direcciones virtuales, lo que puede mejorar la eficiencia y colaboración en entornos de computación distribuidos.

6. ¿Cuáles son las principales desventajas del sistema NFS?

- No es eficiente para sistemas distribuidos grandes.

- Las implementaciones caché inhiben un pobre desempeño en las operaciones de escritura.

7. Cita tres características de UNIX que toma AFS en su estrategia.

- No modificar programas de UNIX para utilizar AFS.

- Uso de archivos pequeños.

- El acceso a los archivos es secuencial.

8. Indica las principales diferencias entre NFS y AFS.

- Transparencia de replicación: NFS no implementa transparencia de replicación, mientras que AFS sí lo hace mediante el uso de réplicas de archivos.

- Caché: AFS gestiona la caché de archivos completos en los nodos clientes, mientras que NFS tiene problemas de coherencia en la caché.

- Eficiencia: AFS está diseñado para compartir información a gran escala y es más eficiente en redes grandes en comparación con NFS, que no es eficiente para sistemas distribuidos grandes.

9. Investiga sobre los sistemas de archivos posteriores a NFS y AFS.

- Sistemas como Google File System (GFS) y Hadoop Distributed File System (HDFS) han sido desarrollados posteriormente. GFS está diseñado para manejar grandes volúmenes de datos distribuidos en varias máquinas, proporcionando alta disponibilidad y escalabilidad. HDFS, basado en GFS, es un sistema de archivos distribuido de código abierto utilizado en Hadoop para almacenamiento y procesamiento de grandes datos.

10. ¿Por qué es importante la consistencia en la memoria compartida distribuida?

- La consistencia en la memoria compartida distribuida es importante para asegurar que todos los procesos en diferentes máquinas vean el mismo estado de los datos en la memoria compartida, evitando inconsistencias y errores que pueden surgir debido a accesos concurrentes a los datos.

11. Cita tres ejemplos de uso de memoria compartida.

- Sistemas multiprocesadores basados en anillo.

- Memoria compartida usando un bus con o sin caché.

- Multiprocesadores con conmutador que permiten incrementar la capacidad de comunicación variando la topología.

Estas respuestas están basadas en el texto proporcionado, complementadas con conocimiento general para cubrir todos los puntos solicitados.