

Actividad de cierre V y VI

SISTEMAS CONCURRENTES Y DISTRIBUIDOS

Objetivo:

Conocer los pormenores de la tolerancia a fallos aplicado al procesamiento distribuido.

Introducción:

La tolerancia a fallas en sistemas distribuidos es un tema de vital importancia en el ámbito de la informática y la tecnología. En un mundo cada vez más dependiente de sistemas interconectados y servicios en línea, la capacidad de mantener la disponibilidad y la confiabilidad de estos sistemas, incluso en presencia de fallas, se convierte en un desafío esencial. En esta tarea, exploraremos en detalle el concepto de tolerancia a fallas en sistemas distribuidos, sus tipos, generalidades y ejemplos, y cómo esta disciplina se aplica en situaciones del mundo real para garantizar que los sistemas continúen funcionando de manera eficaz y confiable.

Actividades a realizar

Síntesis sobre Tolerancia a Fallas y Administración y Planificación de Procesos en Sistemas Distribuidos

La tolerancia a fallas es un concepto crítico en sistemas distribuidos que se refiere a la capacidad de un sistema para mantener un funcionamiento confiable a pesar de las fallas inesperadas. Esto implica diseñar sistemas que puedan detectar, mitigar y recuperarse de una variedad de tipos de fallas, como fallas de hardware, fallos de software o interrupciones de red. Para lograrlo, se emplean estrategias como la redundancia de componentes, la replicación de datos y la conmutación por error. Por ejemplo, en un sistema bancario en línea, si un servidor falla durante una transacción, el sistema puede redirigir la solicitud a un servidor redundante, evitando la pérdida de servicio para el cliente.

La administración y planificación de procesos se relaciona con la gestión eficiente de recursos y tareas en sistemas distribuidos. Esto implica asignar recursos de manera óptima, planificar el uso del tiempo y distribuir tareas de manera equitativa entre los nodos del sistema. Una buena administración de procesos es esencial para garantizar que los recursos se utilicen eficientemente y que las tareas se ejecuten de manera efectiva en un entorno distribuido. Esto es particularmente importante en aplicaciones críticas donde el rendimiento y la disponibilidad son fundamentales.

Que es la tolerancia a fallas (Tipos de fallas, generalidades, ejemplos)

La tolerancia a fallas es una capacidad crítica en sistemas informáticos y de ingeniería para garantizar la operación continua y confiable, incluso cuando se producen fallas o errores en los componentes del sistema.

Tipos de Fallas:

1. **Fallas Transitorias:** Estas son fallas temporales y reversibles que pueden ocurrir debido a condiciones anormales, como fluctuaciones de voltaje o interferencias eléctricas. Una vez que se resuelven las condiciones anormales, el sistema puede volver a funcionar normalmente.
2. **Fallas Intermittentes:** Son fallas que ocurren ocasionalmente y pueden ser difíciles de reproducir o diagnosticar. Pueden estar relacionadas con problemas de conexión intermitente o componentes defectuosos.
3. **Fallas Permanentes:** Estas son fallas que ocurren de manera constante y persistente debido a un defecto o daño en un componente. El sistema no puede recuperarse sin reemplazar o reparar el componente afectado.

Generalidades:

- La tolerancia a fallas implica diseñar sistemas que puedan continuar operando incluso cuando uno o varios de sus componentes fallan.
- Se basa en la redundancia, la detección temprana de fallas, la recuperación automática y la minimización de puntos únicos de falla.
- Los sistemas de tolerancia a fallas a menudo se utilizan en aplicaciones críticas donde la interrupción podría tener consecuencias graves, como aviónica, centrales eléctricas, sistemas médicos y sistemas de comunicación.

Ejemplos:

1. **Tolerancia a Fallas en la Industria de las Finanzas:** Los sistemas de banca en línea utilizan la tolerancia a fallas para garantizar la disponibilidad continua de los servicios financieros. Si un servidor o centro de datos falla, los sistemas pueden redirigir automáticamente las transacciones a servidores redundantes sin que los clientes noten la interrupción del servicio.
2. **Administración de Procesos en la Industria de la Manufactura:** En las fábricas modernas, se utilizan sistemas distribuidos para controlar y monitorear la producción. La administración de procesos se emplea para coordinar tareas de producción, asignar recursos como robots y máquinas, y garantizar que la línea de montaje funcione de manera eficiente.
3. **Tolerancia a Fallas en la Industria de las Telecomunicaciones:** Los sistemas de telecomunicaciones dependen de la tolerancia a fallas para garantizar una conectividad ininterrumpida. Si un nodo de la red falla debido a una interrupción eléctrica o un error de hardware, la red puede redirigir el tráfico a través de rutas alternativas para evitar la pérdida de comunicación.
4. **Administración de Procesos en la Industria de la Energía:** Las plantas de energía distribuida y los sistemas de generación de energía renovable a menudo utilizan sistemas distribuidos para administrar la producción de energía. La administración de procesos garantiza que los recursos energéticos se utilicen de manera eficiente y que la energía se distribuya de manera equitativa a través de la red eléctrica.

5. **Tolerancia a Fallas en la Industria de la Aviación:** En la aviación, la tolerancia a fallas es esencial para garantizar la seguridad de los vuelos. Los sistemas de control de vuelo distribuidos están diseñados para manejar fallas en sensores, actuadores o computadoras a bordo, permitiendo un aterrizaje seguro incluso en condiciones adversas.
6. **Administración de Procesos en la Logística:** Las empresas de logística utilizan sistemas distribuidos para administrar y rastrear el movimiento de productos y mercancías. La administración de procesos asegura que los envíos se asignen a rutas óptimas, los almacenes se utilicen eficientemente y las entregas se realicen puntualmente.

Relaciona como se aplica la tolerancia a fallas en los sistemas distribuidos y brinda un breve ejemplo.

La tolerancia a fallas en sistemas distribuidos es fundamental para garantizar la disponibilidad y la confiabilidad de los servicios en entornos donde múltiples componentes interactúan a través de redes de comunicación. Aquí te explico cómo se aplica y proporciono un ejemplo relacionado con la industria bancaria:

Aplicación de Tolerancia a Fallas en Sistemas Distribuidos:

- **Redundancia de Componentes:** Se utilizan réplicas de componentes (servidores, bases de datos, etc.) para que, si uno falla, otro pueda asumir su función. Esto garantiza la disponibilidad continua del servicio.
- **Detección de Fallas:** Los sistemas distribuidos utilizan mecanismos de detección de fallas para identificar y aislar componentes defectuosos o que no responden. Esto evita que una falla se propague y afecte a otros componentes.
- **Recuperación Automática:** Cuando se detecta una falla, el sistema puede tomar medidas automáticas para recuperarse. Esto puede incluir la conmutación por error a una réplica de trabajo o la reasignación de tareas.
- **Balanceo de Carga:** Distribuir las cargas de trabajo de manera uniforme entre múltiples servidores ayuda a evitar la sobrecarga y la caída de un servidor debido a una carga excesiva.

Ejemplo en la Industria Bancaria:

Imagina una red de cajeros automáticos (ATM) en una institución bancaria que se utiliza en todo el país. En este caso, la tolerancia a fallas es crucial para garantizar que los clientes puedan acceder a sus cuentas y realizar transacciones en cualquier momento y en cualquier lugar. Aquí hay un ejemplo de cómo se aplica:

- **Redundancia de Servidores:** El banco tiene múltiples servidores de base de datos y sistemas centrales que almacenan la información de cuentas de los clientes y gestionan las transacciones. Si uno de estos servidores falla debido a un problema de hardware o software, otros servidores pueden asumir la carga de trabajo para garantizar que los cajeros automáticos sigan funcionando sin problemas.

- **Detección de Fallas:** Se implementan sistemas de monitoreo que supervisan constantemente el estado de los servidores y los cajeros automáticos. Si se detecta que un cajero automático no responde o que un servidor de base de datos está inactivo, se activa una alarma y se toman medidas para abordar la falla.

Conclusión

La tolerancia a fallas y la administración de procesos son pilares fundamentales en sistemas distribuidos. La tolerancia a fallas permite la continuidad del servicio en presencia de fallas, mientras que la administración y planificación de procesos aseguran una utilización eficiente de los recursos y una ejecución efectiva de las tareas. Estas prácticas son esenciales para mantener el funcionamiento confiable y eficiente de los sistemas distribuidos en diversas aplicaciones y sectores.

Como los cajeros automáticos bancarios, garantiza que los servicios críticos estén disponibles de manera continua, incluso cuando se producen fallas en los componentes del sistema. Esto es esencial para mantener la confianza de los clientes y la integridad de las operaciones bancarias.

Bibliografía

- Tanebaum 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>
- Sánchez Ruiz, D., Castillo Zacatelco, H., Zepeda Cortés, C., de la Rosa Flores, R., Cervantes Márquez, A. P., Limón Martínez, M., & Carballido Carranza, J. L. (2019). Avances en algoritmos de exclusión mutua en sistemas distribuidos. Programación Matemática y Software, 11(1), 15-25. Recuperado de <http://www.progmat.uaem.mx:8080/Vol11num1/vol11num1art3.pdf>
- Ciberseguridad. (2020). Tolerancia a fallos, qué es y técnicas. Recuperado de <https://ciberseguridad.com/guias/prevencion-proteccion/tolerancia-fallos/>