

TAREA 11 - Propiedades ACID y niveles de aislamiento

Vences Santillán Carlos Eduardo

23 de octubre de 2025

Propiedades ACID

En las bases de datos relacionales, las transacciones son conjuntos de operaciones que deben ejecutarse de forma confiable para mantener la coherencia de la información. Los sistemas de gestión de bases de datos se apoyan en cuatro principios conocidos como las propiedades ACID: Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad. Estas propiedades nos aseguran que los datos se mantengan correctos e íntegros, incluso frente a fallos del sistema o accesos simultáneos de múltiples usuarios.

Atomicidad

Establece que una transacción debe ejecutarse completamente o no ejecutarse en absoluto. Si una parte de la operación falla, todo el proceso se revierte y la base de datos vuelve a su estado original. Por ejemplo, si un cliente realiza una transferencia bancaria, tanto el retiro como el depósito deben completarse correctamente. Si una de las acciones falla, la transacción completa se cancela. Esta característica evita que existan cambios parciales o inconsistentes en la base de datos.

Consistencia

Garantiza que la base de datos pase de un estado válido a otro igualmente válido después de cada transacción. Esto quiere decir que todas las restricciones, reglas de integridad y relaciones definidas deben cumplirse antes y después de la operación. Por ejemplo, no se debe poder insertar un registro que viole una clave foránea o que genere duplicados en un campo único. Con esta propiedad, se mantiene la validez de la información almacenada en todo momento.

Aislamiento

Asegura que las transacciones que se ejecutan al mismo tiempo no interfieran entre sí. Cada transacción debe comportarse como si fuera la única en ejecución, sin verse afectada por los cambios de otras. El resultado de ejecutar varias transacciones simultáneamente debe ser el mismo que si se ejecutaran una después de la otra. Esta propiedad evita lecturas o modificaciones inconsistentes.

Durabilidad

Garantiza que, una vez confirmada una transacción mediante un commit, los cambios realizados permanezcan guardados de forma permanente, incluso ante apagones o fallos del sistema. Esto se hace mediante el uso de registros de transacciones y mecanismos de respaldo que almacenan los datos en memoria no volátil. Un ejemplo común es cuando un usuario realiza una compra en línea y el sistema se apaga justo después: la transacción sigue registrada al reiniciarlo gracias a esta propiedad.

Niveles de Aislamiento en Bases de Datos Relacionales

Los niveles de aislamiento determinan cuánto puede una transacción verse afectada por los cambios realizados por otras transacciones que se ejecutan al mismo tiempo. Estos niveles permiten equilibrar la coherencia de los datos con el rendimiento del sistema, controlando los efectos secundarios que pueden aparecer durante la concurrencia, como lecturas erróneas o modificaciones simultáneas. El estándar de SQL nos define cuatro niveles principales:

Read Uncommitted (Lectura no confirmada)

En este nivel, una transacción puede leer datos modificados por otra transacción que aún no ha sido confirmada. Esto provoca lo que se conoce como una lectura sucia, ya que se accede a información que podría revertirse más adelante. Por ejemplo, si una transacción actualiza el salario de un empleado y otra lo consulta antes del commit, se mostraría un valor temporal e inválido.

Read Committed (Lectura confirmada)

Aquí, una transacción solo puede leer datos que ya han sido confirmados. Se evita así la lectura sucia, pero aún pueden producirse lecturas no repetibles, en las que un valor leído cambia porque otra transacción lo modificó entre consultas. Este es el nivel de aislamiento predeterminado en PostgreSQL, debido a que ofrece un buen equilibrio entre consistencia y rendimiento.

Repeatable Read (Lectura repetible)

Este nivel asegura que los valores leídos por una transacción no cambiarán mientras dure su ejecución. Si una transacción consulta un registro, ninguna otra podrá modificarlo hasta que la primera finalice. Sin embargo, todavía pueden ocurrir lecturas fantasmas; cuando aparecen nuevas filas que cumplen la condición de una consulta debido a inserciones realizadas por otras transacciones. Este nivel proporciona una mayor seguridad y se usa en operaciones críticas.

Serializable (Serializable)

El nivel de aislamiento más alto es el Serializable, el cual simula que todas las transacciones se ejecutan de manera secuencial, una detrás de otra. Esto elimina completamente las lecturas sucias, no repetibles y fantasmas, asegurando resultados total y completamente coherentes. Pero por otro lado, este nivel también es el más costoso en términos de rendimiento, ya que requiere un control más estricto de los bloqueos y recursos del sistema. Se utiliza cuando la precisión de los datos es más importante que la velocidad de ejecución.

Referencias

- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of Database Systems* (7th ed.). Pearson.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2019). *Database System Concepts* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Date, C. J. (2003). *An Introduction to Database Systems* (8th ed.). Addison-Wesley.
- PostgreSQL Global Development Group. (2024). *PostgreSQL 16 Documentation*. Recuperado de <https://www.postgresql.org/docs/current/transaction-iso.html>