



idat

Alumno

José Iván Acosta Figueroa

Docente

Roberto David Pineda López

Asignatura

Programa de Especialización en Desarrollo Back-end

Base de Datos Relacionales

Introducción

Las bases de datos relacionales son una parte fundamental de la gestión de datos en sistemas informáticos. Proporcionan una forma eficiente y estructurada de almacenar, gestionar y recuperar datos. Este informe cubre tres aspectos clave de las bases de datos relacionales: las 12 Reglas de Codd, la normalización de bases de datos y el modelo relacional para el modelado y la gestión de bases de datos.

1. Las 12 Reglas de Codd

Edgar F. Codd, considerado el padre de las bases de datos relacionales, formuló 12 reglas para definir qué constituye una verdadera base de datos relacional. Estas reglas son fundamentales para garantizar que un sistema de bases de datos relacional cumpla con ciertos estándares de funcionalidad y consistencia. A continuación, se explican detalladamente cada una de estas reglas:

1.1. Regla de la Información

Regla: Toda la información en una base de datos relacional está representada explícitamente a nivel lógico y solo en tablas.

Explicación: En una base de datos relacional, todos los datos deben estar representados en tablas. Las tablas son estructuras compuestas de filas y columnas, donde cada fila representa un registro único y cada columna representa un atributo del registro. Esta regla asegura que no haya datos almacenados fuera del contexto de las tablas.

1.2. Regla de Garantía de Acceso

Regla: Cada dato (valor atómico) en una base de datos relacional es accesible mediante una combinación de nombre de tabla, clave primaria y nombre de columna.

Explicación: Para acceder a cualquier valor en una base de datos relacional, debe ser posible hacerlo usando una combinación de identificadores. Esto garantiza que cada valor sea único y fácilmente accesible sin ambigüedades.

1.3. Regla del Tratamiento Sistemático de Valores Nulos

Regla: Los valores nulos (diferentes de los valores predeterminados) son soportados en una base de datos relacional, y deben ser tratados sistemáticamente.

Explicación: Los valores nulos son utilizados para representar datos desconocidos o inaplicables. Esta regla asegura que los valores nulos sean manejados de manera uniforme y sistemática, sin causar inconsistencias o errores en la base de datos.

1.4. Regla del Catálogo Dinámico en Línea Basado en el Modelo Relacional

Regla: La estructura de la base de datos se describe en un catálogo que se encuentra en línea y al que los usuarios pueden acceder mediante el mismo lenguaje de consulta que utilizan para acceder a los datos.

Explicación: Un catálogo (o diccionario de datos) contiene metadatos sobre la estructura de la base de datos. Este catálogo debe ser accesible en línea y los usuarios deben poder consultarlo usando el mismo lenguaje de consulta que usan para acceder a los datos reales, lo que facilita la administración y la transparencia.

1.5. Regla del Sub-Lenguaje de Datos Completo

Regla: El sistema debe soportar al menos un lenguaje relacional que tenga una sintaxis lineal y que pueda ser utilizado tanto de manera interactiva como para la definición de datos, consultas y actualizaciones.

Explicación: Un lenguaje de consulta relacional, como SQL, debe ser completo y capaz de manejar todas las operaciones necesarias en una base de datos. Esto incluye la definición de datos, consultas, actualizaciones, control de transacciones y control de acceso.

1.6. Regla de Actualización de Vista

Regla: Todas las vistas teóricamente actualizables son también actualizables por el sistema.

Explicación: Una vista es una tabla virtual basada en el resultado de una consulta. Si una vista es teóricamente actualizable, el sistema de base de datos debe permitir que las actualizaciones se realicen a través de la vista, propagando los cambios a las tablas base subyacentes.

1.7. Regla de Inserción, Actualización y Eliminación de Alto Nivel

Regla: El sistema debe ser capaz de manejar inserciones, actualizaciones y eliminaciones en conjuntos de datos en lugar de fila por fila.

Explicación: Un sistema de base de datos relacional debe permitir realizar operaciones de manipulación de datos en conjuntos de filas (o tuplas) de una sola vez, en lugar de exigir que cada operación se realice en una sola fila a la vez. Esto mejora la eficiencia y la simplicidad de las operaciones.

1.8. Regla de Independencia Física de Datos

Regla: Los cambios en el almacenamiento físico de los datos no deben requerir una modificación en las aplicaciones que acceden a los datos.

Explicación: La independencia física de los datos significa que la forma en que los datos se almacenan físicamente en el hardware no debería afectar a la forma en que las aplicaciones acceden a esos datos. Esto permite realizar mejoras y cambios en la infraestructura sin afectar el funcionamiento de las aplicaciones.

1.9. Regla de Independencia Lógica de Datos

Regla: Los cambios en el nivel lógico (tablas, columnas, etc.) no deben requerir una modificación en las aplicaciones.

Explicación: La independencia lógica de los datos asegura que las aplicaciones no se vean afectadas por cambios en la estructura lógica de la base de datos, como la adición de nuevas columnas o tablas. Esto permite que la base de datos evolucione sin afectar la funcionalidad de las aplicaciones que la utilizan.

1.10. Regla de Independencia de Integridad

Regla: Las restricciones de integridad deben ser definidas en el catálogo y no en las aplicaciones.

Explicación: Las restricciones de integridad (como claves primarias, claves foráneas y restricciones de unicidad) deben estar definidas y gestionadas dentro del sistema de base de datos, no en las aplicaciones. Esto asegura que las reglas de integridad se apliquen consistentemente a todos los datos en la base de datos.

1.11. Regla de Independencia de Distribución

Regla: La distribución de la base de datos debe ser invisible para los usuarios, de modo que ellos puedan trabajar como si estuviera centralizada.

Explicación: Si una base de datos está distribuida en varias ubicaciones, esta distribución debe ser transparente para los usuarios. Los usuarios deben poder interactuar con la base de datos como si estuviera almacenada en una sola ubicación, sin necesidad de preocuparse por cómo están distribuidos los datos.

1.12. Regla de No Subversión

Regla: Si un sistema tiene un lenguaje de bajo nivel, este no debe ser capaz de subvertir o pasar por alto las reglas de integridad y seguridad expresadas en el lenguaje relacional de alto nivel.

Explicación: Si un sistema de base de datos permite el uso de un lenguaje de bajo nivel para acceder a los datos, este lenguaje no debe poder violar las reglas de integridad y seguridad que se aplican en el lenguaje relacional de alto nivel. Esto asegura que todas las operaciones de datos respeten las mismas reglas de integridad y seguridad.

2. Normalización de Bases de Datos

La normalización es el proceso de estructurar una base de datos de manera que reduzca la redundancia y mejore la integridad de los datos. Este proceso se realiza en varias etapas llamadas formas normales (FN):

1. **Primera Forma Normal (1FN):** Una tabla está en 1FN si:
 - Cada columna contiene solo valores atómicos (sin listas o conjuntos).
 - Todos los valores de una columna son del mismo tipo.
 - Cada columna tiene un nombre único.
 - El orden de las columnas y filas no tiene importancia.

2. **Segunda Forma Normal (2FN):** Una tabla está en 2FN si:
 - Está en 1FN.
 - Todos los atributos no clave están completamente dependientes de la clave primaria (no hay dependencias parciales).
3. **Tercera Forma Normal (3FN):** Una tabla está en 3FN si:
 - Está en 2FN.
 - No hay dependencias transitivas (un atributo no clave no depende de otro atributo no clave).
4. **Forma Normal de Boyce-Codd (BCNF):** Una tabla está en BCNF si:
 - Está en 3FN.
 - Para cualquier dependencia funcional $X \rightarrow Y$, $X \rightarrow Y$ es una superclave.
5. **Cuarta Forma Normal (4FN):** Una tabla está en 4FN si:
 - Está en BCNF.
 - No tiene dependencias multivaluadas no triviales.
6. **Quinta Forma Normal (5FN):** Una tabla está en 5FN si:
 - Está en 4FN.
 - No tiene dependencias de unión no triviales.

3. El Modelo Relacional para el Modelado y la Gestión de Bases de Datos

El modelo relacional es un enfoque para la gestión de datos que se basa en el concepto de relaciones. Las principales características del modelo relacional son:

- **Tablas:** Los datos se organizan en tablas (relaciones), donde cada tabla representa una entidad.
- **Filas y Columnas:** Las filas (tuplas) representan instancias de la entidad, y las columnas (atributos) representan las propiedades de la entidad.
- **Claves Primarias:** Cada tabla tiene una clave primaria, que es un conjunto de uno o más atributos que identifican de manera única cada fila en la tabla.
- **Claves Foráneas:** Las claves foráneas son atributos en una tabla que se utilizan para establecer y hacer cumplir una relación entre los datos de dos tablas.
- **Operaciones Relacionales:** El modelo relacional utiliza un conjunto de operaciones, como selección, proyección, unión y diferencia, para manipular y recuperar datos.
- **Integridad de Datos:** Se garantiza mediante restricciones de integridad, como las restricciones de unicidad, de clave primaria y de clave foránea.

Conclusión

Las bases de datos relacionales son esenciales para el almacenamiento y la gestión eficiente de datos en muchos sistemas informáticos. Las 12 reglas de Codd proporcionan un marco para evaluar y diseñar sistemas de bases de datos relacionales. La normalización ayuda a mejorar la integridad y reducir la redundancia de los datos. Finalmente, el modelo relacional proporciona una estructura lógica para el modelado y la gestión de bases de datos que es fundamental para el funcionamiento eficiente y efectivo de los sistemas de bases de datos.