**BASE DE DATOS RELACIONALES**

Las bases de datos relacionales han sido un pilar fundamental en la gestión de datos desde la década de 1970, cuando Edgar F. Codd propuso el modelo relacional. Este enfoque ha permitido a las organizaciones manejar grandes volúmenes de datos de manera eficiente, asegurando la integridad y reduciendo la redundancia de estos. En este informe, abordaremos las 12 reglas de Codd, la normalización de bases de datos y el modelo relacional, que sigue siendo uno de los más utilizados para la gestión de información.

1. **Las 12 Reglas de Codd**

Edgar F. Codd definió 12 principios fundamentales que una base de datos debe seguir para ser considerada relacional:

1. **Regla de la Información**: Toda la información en una base de datos relacional se representa explícitamente en el nivel lógico exactamente de una manera: con valores en tablas.
2. **Regla de Acceso Garantizado**: Para todos y cada uno de los datos (valores atómicos) de una BDR se garantiza que son accesibles a nivel lógico utilizando una combinación de nombre de tabla, valor de clave primaria y nombre de columna.
3. **Tratamiento Sistemático de Valores Nulos**: Los valores nulos (que son distintos de la cadena vacía, blancos, 0, ...) se soportan en los SGBD totalmente relacionales para representar información desconocida o no aplicable de manera sistemática, independientemente del tipo de datos.
4. **Catálogo Dinámico en el Nivel Relacional**: La descripción de la base de datos se representa a nivel lógico de la misma manera que los datos normales, de modo que los usuarios autorizados pueden aplicar el mismo lenguaje relacional a su consulta, igual que lo aplican a los datos normales.
5. **Sublenguaje de Datos Completo**: Un sistema relacional debe soportar varios lenguajes y varios modos de uso de terminal (rellenar formularios, etc.). Sin embargo, debe existir al menos un lenguaje cuyas sentencias sean expresables, mediante una sintaxis bien definida.
6. **Regla de Actualización**: Todas las vistas que son teóricamente actualizables se pueden actualizar por el sistema.
7. **Inserción, Actualización y Eliminación de Alto Nivel**: La capacidad de manejar una relación base o derivada como un solo operando se aplica no sólo a la recuperación de los datos (consultas), sino también a la inserción, actualización y borrado de datos.
8. **Independencia Física de Datos**: Los programas de aplicación y actividades del terminal permanecen inalterados a nivel lógico cuandoquiera que se realicen cambios en las representaciones de almacenamiento o métodos de acceso.
9. **Independencia Lógica de Datos**: Los programas de aplicación y actividades del terminal permanecen inalterados a nivel lógico cuandoquiera que se realicen cambios a las tablas base que preserven la información.
10. **Independencia de Integridad**: Los limitantes de integridad específicos para una determinada base de datos relacional deben poder ser definidos en el sublenguaje de datos relacional, y almacenables en el catálogo, no en los programas de aplicación.
11. **Distribución Independiente**: El sistema debe seguir funcionando independientemente de si los datos están distribuidos en varios nodos.
12. **Regla de No Subversión**: Si un sistema relacional tiene un lenguaje de bajo nivel (un registro de cada vez), ese bajo nivel no puede ser usado para saltarse (subvertir) las reglas de integridad y los limitantes expresados en los lenguajes relacionales de más alto nivel (una relación (conjunto de registros) de cada vez).
13. **Normalización de Base de Datos**

La normalización es un proceso utilizado para estructurar una base de datos de manera que minimice la redundancia y asegure la integridad de los datos. A continuación, se describen las formas normales más importantes:

* **Primera Forma Normal (1NF)**: Elimina los grupos repetitivos y asegura que cada columna tenga valores atómicos. En otras palabras, una tabla está en 1NF si no contiene conjuntos de valores o listas en sus filas.
* **Segunda Forma Normal (2NF)**: Una tabla está en 2NF si está en 1NF y todas las columnas no clave dependen completamente de la clave primaria. Este proceso elimina dependencias parciales.
* **Tercera Forma Normal (3NF)**: Está en 3NF si está en 2NF y todas las columnas no clave no dependen de otras columnas no clave, eliminando dependencias transitivas.
* **Forma Normal de Boyce-Codd (BCNF)**: Es una versión más estricta de la 3NF donde cada dependencia funcional no trivial tiene como determinante una clave candidata.

El propósito de la normalización es evitar anomalías de actualización, inserción y eliminación.

1. **El Modelo Relacional para el Modelado y Gestión de Bases de Datos**

El modelo relacional propuesto por Codd es la base de la mayoría de los sistemas de bases de datos modernos. En este modelo, los datos se organizan en **relaciones** (tablas), cada una compuesta por **tuplas** (filas) y **atributos** (columnas). Sus características principales son:

* **Tablas (Relaciones)**: Estructuras donde se almacena la información.
* **Tuplas (Filas)**: Cada fila representa un registro único.
* **Atributos (Columnas)**: Cada columna representa un campo de datos.
* **Claves Primarias**: Una clave primaria identifica de forma única cada tupla en una tabla.
* **Claves Foráneas**: Se utilizan para establecer relaciones entre tablas, lo que permite realizar consultas complejas que involucran múltiples tablas.

El modelo relacional es extremadamente flexible y eficiente, ya que permite realizar operaciones complejas en grandes conjuntos de datos utilizando SQL. A lo largo de los años, este modelo ha evolucionado, pero sus principios básicos siguen siendo el estándar para la gestión de datos en sistemas de bases de datos.

1. **Línea del tiempo**

