**Informe sobre Bases de Datos Relacionales**

**1. Introducción**

Las bases de datos relacionales han sido un pilar fundamental en el desarrollo de sistemas de información. Su estructura y principios han permitido un manejo eficiente de datos, asegurando integridad, consistencia y accesibilidad. En este informe se abordarán las 12 reglas de Codd, el proceso de normalización y el modelo relacional en la gestión de bases de datos.

**2. Las 12 Reglas de Codd**

Edgar F. Codd, en 1985, definió un conjunto de 12 reglas que un sistema de bases de datos debe cumplir para ser considerado verdaderamente relacional.

**Las Reglas**

1. **Regla de la Información**: Todos los datos se representan mediante valores en tablas.
2. **Regla del Acceso Garantizado**: Cada dato debe ser accesible por una combinación de nombre de tabla, clave primaria y nombre de columna.
3. **Tratamiento Sistemático de Valores Nulos**: Se debe permitir el uso de valores nulos para datos desconocidos o inaplicables.
4. **Catálogo en Línea Basado en el Modelo Relacional**: El diccionario de datos debe almacenarse en el sistema y ser accesible mediante SQL.
5. **Regla de Sublenguaje de Datos Completo**: Se debe soportar un lenguaje de manipulación de datos como SQL.
6. **Regla de Actualización**: Se deben permitir operaciones de actualización sobre las vistas de datos siempre que no generen inconsistencias.
7. **Manejo de Inserciones, Actualizaciones y Eliminaciones a Nivel Lógico**: No se deben alterar estructuras físicas para modificar datos.
8. **Independencia Física de los Datos**: Los cambios en el almacenamiento físico no deben afectar la estructura lógica.
9. **Independencia Lógica de los Datos**: Los cambios en la estructura lógica no deben afectar la capacidad de acceso a los datos.
10. **Independencia de la Integridad**: Las reglas de integridad deben estar definidas en el sistema y no en la aplicación.
11. **Independencia de la Distribución**: Los datos distribuidos en múltiples ubicaciones deben poder ser manejados como si estuvieran centralizados.
12. **Regla de la No Subversión**: Ningún mecanismo fuera de SQL debe poder evitar las reglas del modelo relacional.

**3. Normalización de Bases de Datos**

La normalización es el proceso de estructuración de datos para reducir redundancias y mejorar la integridad.

**Formas Normales**

* **Primera Forma Normal (1FN)**: Eliminación de atributos multivaluados y aseguramiento de que cada columna contiene valores atómicos.
* **Segunda Forma Normal (2FN)**: Eliminación de dependencias parciales asegurando que cada atributo dependa completamente de la clave primaria.
* **Tercera Forma Normal (3FN)**: Eliminación de dependencias transitivas.
* **Forma Normal de Boyce-Codd (BCNF)**: Mejora de la 3FN asegurando que toda determinante sea una clave candidata.
* **Cuarta y Quinta Forma Normal (4FN y 5FN)**: Eliminación de dependencias multivaluadas y aseguramiento de la descomposición sin pérdida de información.

**4. El Modelo Relacional para la Gestión de Bases de Datos**

El modelo relacional define los datos en términos de relaciones (tablas) y utiliza el álgebra relacional para la manipulación de datos.

**Características Principales**

* **Estructura basada en tablas**: Datos organizados en filas y columnas.
* **Integridad referencial**: Uso de claves primarias y foráneas para mantener relaciones.
* **Lenguaje de consulta estructurado (SQL)**: Para la gestión eficiente de la información.
* **Independencia lógica y física de los datos**: Permite cambios en la estructura sin afectar el acceso a los datos.

**5. Línea de Tiempo: Historia del Modelo Relacional**

|  |  |
| --- | --- |
| **Año** | **Evento** |
| 1969 | Edgar Codd propone el modelo relacional. |
| 1970 | Publicación del artículo "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks". |
| 1974 | IBM desarrolla el lenguaje SEQUEL (precursor de SQL). |
| 1979 | Oracle lanza la primera base de datos comercial basada en SQL. |
| 1985 | Codd establece las 12 reglas del modelo relacional. |
| 1990 | Se popularizan los sistemas de bases de datos relacionales (MySQL, PostgreSQL). |
| 2000 | Surgen nuevas optimizaciones y bases de datos NoSQL para aplicaciones escalables. |
| 2020 | Crecimiento de bases de datos híbridas que combinan modelos relacionales y NoSQL. |

**6. Conclusión**

El modelo relacional ha revolucionado la manera en que se almacenan y gestionan los datos. Las reglas de Codd han sido fundamentales para garantizar su integridad y eficiencia, mientras que la normalización ha optimizado su estructura. A lo largo de los años, las bases de datos han evolucionado para adaptarse a nuevas necesidades tecnológicas, asegurando su vigencia en el futuro de la gestión de la información.