

Tema 38: Modelo de Datos Relacional. Estructura. Operaciones. Álgebra Relacional

1. Introducción

- Forma parte del temario oficial de acceso a la especialidad de Informática. 13 Feb 96
- Pertenece al bloque "Bases de Datos".
- Importancia de las bases de datos en múltiples ámbitos (webs, salud, comercio electrónico).
- Tres modelos tradicionales de bases de datos:
 1. Jerárquico
 2. En red
 3. Relacional (el más extendido)
- Se analizará la estructura, operaciones y álgebra relacional.
- -Currículo Informática y comunicaciones.

2. Modelo de Datos Relacional

2.1. Modelo de Datos

- **Definición de Base de Datos**
 - Conjunto de datos interrelacionados y estructurados.
- **Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)**
 - Software que facilita la creación, manipulación y mantenimiento de bases de datos.
- **Tipos de Modelos de Datos**
 - Conceptuales (Ejemplo: Modelo Entidad-Relación).
 - Lógicos (Ejemplo: Modelo Relacional).
 - Físicos (implementados en SGBD).

2.2. Modelo Relacional

- **Definición**
 - Basado en la **lógica de predicados** y la **teoría de conjuntos**.
 - Propone el uso de **relaciones** (tablas) compuestas por tuplas (filas) y atributos (columnas).
- **Ejemplo**
 - Una tabla "Clientes" con los campos: **ID**, **Nombre**, **Email**, **Teléfono**.
- **Lenguajes Relacionales**
 - **Álgebra Relacional**: Especifica cómo obtener resultados.
 - **Cálculo Relacional**: Indica qué resultados se desean.

2.2.1 Ventajas e Inconvenientes

1. Evita la duplicidad de registros.
2. Garantiza la **integridad referencial**.
3. Favorece la **normalización**.

2.2.2. Inconvenientes

1. Deficiencias en el manejo de datos gráficos y multimedia.
2. Ineficiencia en la manipulación de grandes bloques de texto.

2.2.3 Aspectos Fundamentales

- **Estructuras de datos:** dominio, atributo, tablas y relaciones.
- **Integridad de los datos**
- **Manipulación de los datos.** A través de los lenguajes de consulta

2.2.4 Objetivos

- **Independencia física**
- **Independencia lógica**
- **Flexibilidad**
- **Uniformidad**
- **Sencillez**

3. Estructura del Modelo Relacional

3.1. Relación o Tabla

- Basado en **teoría de conjuntos**.
- Conceptos clave:
 - **Cardinalidad:** Número de filas en la tabla.
 - **Grado:** Número de atributos en la tabla.

3.2. Dominio y Atributo

- **Dominio:** Conjunto finito de valores homogéneos.
- **Atributo:** Asociación entre un dominio y una relación.

3.3. Tipos de Claves

- **Clave Candidata:** Identifica de forma única cada tupla.
- **Clave Primaria:** Clave candidata elegida como identificador principal.
- **Clave Alternativa:** Claves candidatas no seleccionadas como clave primaria.
- **Clave Ajena:** Relaciona dos tablas a través de claves primarias.

3.4. Restricciones

- **Inherentes**
 - No puede haber dos tuplas idénticas.
 - Orden de tuplas y atributos no es relevante.
- **De usuario**
 - Restricciones específicas del problema.
 - **Integridad referencial:** No se puede referenciar un dato inexistente.
- **Operaciones Relacionales**
 - **Restricción:** No se puede eliminar una tupla referenciada.
 - **Cascada:** Borrado o modificación automática de datos dependientes.

- **Puesta a nulos:** Reemplaza valores eliminados con **NULL**.

3.5. Índices

- **Definición**
 - Estructuras para acelerar la búsqueda de datos.
- **Ventajas**
 - Mejoran la velocidad de consultas.
- **Inconvenientes**
 - Ralentizan la inserción, modificación y eliminación de datos.

4. Operaciones en el Modelo Relacional

- Tipos de Operaciones
 1. **Inserción:** Agregar nuevas tuplas.
 2. **Borrado:** Eliminar tuplas existentes.
 3. **Modificación:** Actualizar valores en tuplas.
 4. **Consulta:** Recuperar información.
- **Lenguajes Relacionales**
 - Algebraicos: **Álgebra Relacional:** Especifica cómo se realizan los cambios.
 - Predicativos: **Cálculo Relacional:** Define el estado final deseado.

5. Álgebra Relacional

Disciplina matematica que utiliza operadores:

- **Primitivos:** Esenciales, no pueden obtenerse a partir de otros.
- **Derivados:** Se obtienen aplicando operadores primitivos

5.1. Operadores Primitivos

1. **Unión** ($R \cup S$)
 - Combina dos relaciones con el mismo esquema.
2. **Diferencia** ($R - S$)
 - Muestra los elementos de R que no están en S .
3. **Producto Cartesiano** ($R \times S$)
 - Combina cada tupla de R con cada tupla de S .
4. **Proyección** ($\pi_x(R)$)
 - Selecciona atributos específicos de R .
5. **Selección** ($\sigma_F(R)$)
 - Filtra tuplas de R según una condición F .

5.2. Operadores Derivados

1. **Intersección** ($R \cap S$)
 - Muestra los elementos comunes entre R y S .
2. **División** ($R \div S$)
 - Extrae subconjuntos relacionados de R con S .
3. **Reunión (Join)**

- Combina tablas aplicando condiciones específicas.

4. Reunión Natural (Natural Join)

- Une relaciones con atributos comunes, eliminando duplicados.

6. Aplicación al Contexto Escolar y Laboral

- **Contexto Escolar**

- Materia TIC en Bachillerato.
- Presente en ciclos formativos como DAM, DAW y ASIR.

- **Contexto Laboral**

- Aplicaciones en banca, telecomunicaciones, comercio, salud, etc.
- Tendencias actuales: **Inteligencia Artificial (IA)** y **Multicloud**.

7. Conclusión

- **Importancia del modelo relacional** en la gestión de datos.
- **Estructura y reglas** que garantizan eficiencia y seguridad.
- **Expansión del modelo objeto-relacional** en los últimos años.

8. Bibliografía

- Date C.J (2000). *Introducción a los sistemas de bases de datos*.
- De Miguel A, Piattini M (1999). *Fundamentos y modelos de BBDD*.
- Korth H, Silberschatz (2002). *Fundamentos de bases de datos*.
- Núñez R (2023). *Gestión de bases de datos*.