

Módulo de adaptación

Master en Business Intelligence y Big Data

PROFESOR/A
Antonio Sarasa Cabezuelo

El modelo relacional

- El modelo relacional es un mecanismo de representación de la información que se basa en el concepto de relación.

El modelo relacional

- Formalmente una relación está formada por dos elementos:
 - Esquema. Representa la estructura de la información, indicando qué tipo de información se va a gestionar. Un esquema a su vez se compone de un nombre de la relación y de un conjunto de atributos de la relación.
 - Un conjunto de instancias. Representa la aplicación del esquema en un conjunto de datos o información concreta.

El modelo relacional

- Un dominio representa un conjunto de valores de un tipo de datos que son atómicos(no pueden descomponerse más). Por ejemplo el dominio de los enteros, los reales,....

El modelo relacional

- Un atributo es el nombre que recibe un dominio en el contexto de una relación. Por ejemplo el atributo nombre de una persona correspondería a una cadena o conjunto de caracteres.

El modelo relacional

- Una instancia de una relación consiste en una tupla de valores concretos de los dominio de datos asociado a los atributos de la relación. Por ejemplo “Juan” es una cadena y representa un valor concreto para el atributo “Nombre”.

El modelo relacional

- Por ejemplo si se considera representar la información acerca de los empleados de una empresa mediante el modelo relacional:
 - El esquema se define como:
 - Nombre de la relación: Empleados
 - Conjunto de atributos: Nombre(Cadena),
Apellidos(Cadena), Edad(Entero),
DNI(Cadena), Sueldo(Entero).

El modelo relacional

- Por ejemplo si se considera representar la información acerca de los empleados de una empresa mediante el modelo relacional:
 - Las instancias de la relación son tuplas de valores concretos para los atributos de la relación:
 - (“Juan”, “Rodríguez Rojo”, 34, “4559999F”, 30000)
 - (“Pedro”, “Sánchez Sánchez”, 54, “5444545E”, 45000)
 - (“Isabel”, “Leyva Azul”, 36, “6667733R”, 35000)
 - (“Jaime”, “García Redondo”, 39, “3456344T”, 39000)

El modelo relacional

- En algunas ocasiones pueden existir instancias en las que algunos atributos no tomen un valor concreto, y se representan con un valor especial denominado valor nulo.

El modelo relacional

- El valor nulo representa un valor desconocido. Por ejemplo en el ejemplo anterior, si se hubiera considerado el atributo “teléfono”, podría darse el caso de algún empleado que no tenga teléfono, y se consignaría el valor nulo.

El modelo relacional

- Se denomina grado de una relación al número de atributos que pertenecen a su esquema, y cardinalidad al número de tuplas que definidas en la relación. En el ejemplo anterior, tanto el grado de la relación como su cardinales es 4(4 atributos y 4 tuplas).

El modelo relacional

- Atomicidad. Los valores de los atributos deben ser atómicos, es decir no se pueden descomponer más.
- Unicidad de las tuplas. No pueden existir 2 tuplas con los mismos valores, dado que las instancias es un conjunto. En un conjunto solo hay elementos únicos, no repetidos.

El modelo relacional

- Tuplas sin orden. Las tuplas no están ordenadas debido a su definición como un conjunto. En un conjunto no existe un orden entre sus elementos.
- Atributos sin orden. En los atributos de una relación no hay un orden definido pues se trata de un conjunto. En un conjunto no existe un orden entre sus elementos.

Claves: Concepto y Tipos

- Una superclave de una relación es un subconjunto de los atributos del esquema tal que no puede haber dos tuplas de la relación que tengan la misma combinación de valores para los atributos del subconjunto. Así una superclave permite identificar las tuplas de una relación.

Claves: Concepto y Tipos

- Toda relación tiene al menos una superclave formada por todos los atributos de su esquema(se debe al hecho de una relación no puede tener tuplas repetidas).

Claves: Concepto y Tipos

- En el ejemplo anterior serían superclaves: {Nombre, Apellidos, Edad, DNI, Sueldo}, {DNI, Nombre, Apellidos}, {DNI},...

Claves: Concepto y Tipos

- Se denomina clave candidata de una relación a una superclave de la relación que cumple que ningún subconjunto propio es superclave. Es decir que si se elimina algún atributo de la clave candidata, ya no es superclave.
- Como toda relación tiene al menos una superclave, entonces tiene al menos una clave candidata.

Claves: Concepto y Tipos

- En el ejemplo anterior la superclave {DNI} es clave candidata. Sin embargo la superclave {DNI, Nombre, Apellidos} no lo es pues si eliminamos por ejemplo el atributo “Apellidos”, el conjunto {DNI,Nombre} sigue siendo superclave.

Claves: Concepto y Tipos

- Entre todas las claves candidatas de una relación, se elige una de ellas como la clave cuyos valores se utilizarán para identificar las tuplas de una relación. Esta clave recibe el nombre de clave primario, y el resto de claves candidatas no elegidas se les denomina claves alternativas.

Claves: Concepto y Tipos

- Toda relación tiene al menos una clave primaria, dado que siempre tiene al menos una clave candidata.

Claves: Concepto y Tipos

- Es posible que una clave candidata o una clave primaria conste de más de un atributo.

Claves: Concepto y Tipos

- Por ejemplo considerar una relación para representar tipos de tornillos cuyos atributos son marca, ancho y largo, de manera que una misma marca puede tener diferentes tipos de tornillos con el mismo largo y ancho. En este caso, una clave candidata estaría formada por {marca, ancho, largo}

Claves: Concepto y Tipos

- En general en un contexto real, es necesario gestionar más de una relación, y entre las relaciones consideradas existen vínculos o conexiones. Para modelizar estos vínculos el modelo relacional dispone de las claves foráneas.

Claves: Concepto y Tipos

- Una clave foránea de una relación permite establecer conexiones entre las tuplas de varias relaciones. En este sentido, una clave foránea está formada por el conjunto de atributos de una relación que referencian la clave primaria de otra relación (o incluso de la misma relación).

Claves: Concepto y Tipos

- Dado que las claves foráneas establecen una conexión con la clave primaria que referencian, entonces los valores de una clave foránea deben estar presentes en la clave primaria correspondiente, o bien deben ser valores nulos.

Claves: Concepto y Tipos

- Por ejemplo considerar las relaciones EMPLEADOS y DESPACHOS que permiten modelizar la información acerca de un empleado de una empresa y sobre el despacho en el que se encuentran los empleados.

Claves: Concepto y Tipos

- Para la primer relación se han considerado los atributos: DNI, Nombre, Apellidos, DNIJefe, PlantaDespacho, NumDespacho, y para la segunda relación se consideran los atributos: Planta, Número, Plazas. En la relación EMPLEADOS, la clave primaria podría ser {DNI}, y en la relación DESPACHOS la clave primaria podría ser {Planta, Numero}.

Claves: Concepto y Tipos

- Observar que:
 - El conjunto de atributos {PlantaDespacho, NumDespacho} de la relación EMPLEADOS constituye una clave foránea que se refiere a la clave primaria de la relación DESPACHOS , y que indica para cada empleado el despacho dónde trabaja.

Claves: Concepto y Tipos

- Observar que:
 - El atributo DNIJefe de la relación EMPLEADOS es una clave foránea que se refiere a la clave primaria de la misma relación que indica para cada empleado quién es su jefe.

Claves: Concepto y Tipos

- Observar que:
 - El número de atributos de una clave foránea y de la clave primaria a la que referencia, deben ser iguales.
 - Debe ser posible establecer una correspondencia entre los atributos de una clave foránea y los atributos de la clave primaria a la que referencia.
 - Los dominios de los atributos de la clave foránea deben coincidir con los dominios de los atributos de la clave primaria a la que referencian.

Claves: Concepto y Tipos

- En el ejemplo anterior la clave foránea {PlantaDespacho, NumDespacho} y la clave primaria {Planta, Número} cumplen estas propiedades.

Claves: Concepto y Tipos

- Observar por último que un atributo de una relación podría formar parte tanto de la clave primaria como de una clave foránea de la relación.

Operaciones en el modelo relacional

- Las operaciones del modelo relacional deben permitir manipular la información representada en las relaciones.

Operaciones en el modelo relacional

- En este sentido se definen dos tipos de operaciones:
 - Actualización. Permite modificar la información representada en una relación. Pueden ser de 3 tipos:
 - Inserción para añadir nuevas tuplas a una relación.
 - Borrado para eliminar tuplas de una relación.
 - Modificación para alterar los valores de una tupla de la relación.

Operaciones en el modelo relacional

- En este sentido se definen dos tipos de operaciones:
 - Consulta. Permite recuperar la información representada en las relaciones y que se encuentra almacenada en las tuplas.

Operaciones en el modelo relacional

- Para implementar estas operaciones se han definidos lenguajes relacionales

Integridad en el modelo relacional.

- Para mantener la integridad y la consistencia de la información que se representa en una relación se definen un conjunto de reglas de integridad:
 - Unicidad de la clave primaria.
 - Entidad de la clave primaria.
 - Integridad referencial.
 - Integridad del dominio.

Unicidad de la clave primaria

- Establece que toda clave primaria de una relación no debe tener valores repetidos.

Unicidad de la clave primaria

- Se debe garantizar el cumplimiento de esta regla en todas las inserciones y modificaciones que afecten a atributos que pertenecen a la clave primaria de la relación.

Entidad de la clave primaria

- Establece que los atributos de la clave primaria de una relación no pueden tener valores nulos.

Entidad de la clave primaria

- Se debe garantizar el cumplimiento de esta regla en todas las inserciones y modificaciones que afecten a atributos que pertenecen a la clave primaria de la relación.

Integridad referencial

- Establece que todos los valores que toma una clave foránea deben ser valores nulos o valores que existen en la clave primaria que referencia.

Integridad referencial

- Se debe tener en cuenta en las siguientes operaciones:
 - Inserciones en una relación que tenga una clave foránea.
 - Modificaciones que afecten a atributos que pertenecen a la clave foránea de una relación.
 - Borrados en relaciones referenciadas por otras relaciones.
 - Modificaciones que afecten a atributos que pertenecen a la clave primaria de una relación referenciada por otras relaciones.

Integridad referencial

- Existen dos políticas de actuación para mantener la integridad referencial cuando se realiza alguna de las operaciones anteriores:
 - Rechazar cualquier operación que provoque el incumplimiento de alguna de las reglas anteriores.

Integridad referencial

- Existen dos políticas de actuación para mantener la integridad referencial cuando se realiza alguna de las operaciones anteriores:
 - Llevar a cabo la operación, y realizar posteriormente aquellas acciones necesarias para que las relaciones mantengan la integridad. Es posible aplicarlo:
 - Cuando se borra una tupla que tiene una clave primaria referenciada.
 - Cuando se modifican los valores de los atributos de la clave primaria de una tupla que es referenciada.

Integridad referencial

- Para los casos anteriores existen 3 políticas de actuación:
 - Restricción. Consiste en no aceptar la operación de actualización siempre que afecte a una clave primaria referenciada por una clave foránea.

Integridad referencial

- Para los casos anteriores existen 3 políticas de actuación:
 - Actualización en cascada. Se permite la operación de actualización, y se lleva las mismas operaciones sobre las tuplas que las referencian en otras relaciones.

Integridad referencial

- Para los casos anteriores existen 3 políticas de actuación:
 - Anulación. Se permite la operación de actualización, y se ponen valores nulos a los atributos de la clave foránea de las tuplas que la referencian.

Integridad del dominio

- Establece que todos los valores no nulos para un determinado atributo deben ser del dominio declarado para dicho atributo, y que los operadores que se pueden aplicar sobre los valores dependen del dominio de estos valores.

Bases de datos relacionales y SQL

- Las bases de datos relacionales se basan en el modelo relacional para almacenar y estructurar la información.

Bases de datos relacionales y SQL

- SQL es un lenguaje relacional que permite manipular bases de datos relacionales.

Bases de datos relacionales y SQL

- Existen otro tipo de bases de datos no relacionales que se basan en otros modelos de datos diferentes al modelo relacional. Este tipo de bases de datos se denominan genéricamente como bases de datos NoSQL.

SQL

- SQL es el lenguaje estándar ANSI/ISO de definición, manipulación y control de bases de datos relacionales.

SQL

- Se caracteriza por:
 - Es un lenguaje declarativo basado en el álgebra relacional.
 - Está soportado por la mayoría de los sistemas relacionales comerciales.
 - Se puede utilizar de manera interactiva o a bien embebido en un programa.

SQL y Modelo relacional

- En el modelo relacional se estructura la información en base a los conceptos:
 - Relación.
 - Atributos.
 - Tuplas.

SQL y Modelo relacional

- En SQL se consideran concepto similares pero con una nomenclatura diferente:
 - Tablas.
 - Columnas.
 - Filas.