



Octubre
de 2016

Relaciones

MARIA ALEJANDRA GUIO SAENZ
ALEJANDRO SALAZAR
ALEJANDRO BELTRAN
CAMILO RIVERA

SYGMA



RELACIÓN N-ARIA

Son relaciones entre los elementos de más de dos conjuntos. Estas relaciones se utilizan para representar bases de datos informáticas.

Definición

Sean A_1, A_2, \dots, A_n conjuntos. Una relación n-aria en estos conjuntos es un subconjunto de $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$. Los conjuntos A_1, A_2, \dots, A_n se llaman dominios de la relación y n es el grado de la relación.

Ejemplo

Sea R la relación en $\mathbb{N} \times \mathbb{N} \times \mathbb{N}$ que consta de las ternas (a, b, c) en las que a, b y c son enteros positivos con $a < b < c$. Entonces, $(1, 2, 3) \in R$, pero $(2, 3, 4) \notin R$. El grado de esta relación es 3. Sus dominios son todos iguales al conjunto de los números naturales.

BASES DE DATOS Y RELACIONES.

La importancia de manipular información de una base de datos está ligada al orden de almacenamiento, dentro de las bases de datos nos encontramos con operaciones que interactúan sobre ella, operaciones que tienen mucho peso sobre las mismas y es por eso que se han creado muchos métodos para representarlas, uno de estos métodos se llama **MODELO RELACIONAL DE DATOS**

El cual se basa en el concepto de relación.

Una base de datos consta de registros, que son n-tuplas formadas por campos. Estos campos son las entradas de la n-tupla. Por ejemplo, una base de datos de registros de computadores en una sala de sistemas. Los campos pueden estar formados por: ID del computador, marca, partes y número de orden. El modelo relacional de datos representa una base de datos de registros como una relación n-aria.

Así los registros de los computadores se representan como 4-tuplas de la forma

(ID DEL COMPUTADOR, MARCA, PARTES, NÚMERO DE ORDEN). Así se vería una base de datos con 2 registros de este tipo:

(223421, DELL, PANTALLA-TECLADO-CPUMOUSE, 3)

(123421, SONY, PANTALLA-TECLADO-CPUMOUSE, 6)

(453421, DELL, PANTALLA-CPU-MOUSE, 9) **Tabla 1.**



ID PC	MARCA	PARTES	NÚM ORDEN
223421	DELL	PANTALLA-TECLADO CPU-MOUSE.	3
123421	SONY	PANTALLA-TECLADO CPU-MOUSE.	6
453421	DELL	PANTALLA-TECLADO CPU-MOUSE.	9

Las relaciones que se utilizan para representar las bases de datos se llaman también **tablas**. Cada columna de la tabla representa un atributo de la base de datos. Por ejemplo una tabla representando lo anteriormente visto.

Se dice que un dominio de una relación n-aria es una **clave primaria** si el valor de la n-tupla en dicho dominio determina la n-tupla. Esto es, un dominio es una clave primaria cuando no hay dos n-tuplas en la relación que tengan el mismo valor en ese dominio.

Debido a que una base de datos está en constante actividad, el dominio puede dejar de ser la clave primaria, no siempre va a ser el mismo porque la base de datos se actualiza automáticamente, es por eso que se necesita elegir una nueva clave primaria, y consta de hacer una clave primaria de la **intensión** de la base de datos que contiene todas las n-tuplas que puedan eventualmente incluirse en el futuro en una relación n-aria que represente a esa base de datos.

Ejemplo

¿Qué dominios son claves primarias para la relación n-aria que se muestra anteriormente, suponiendo que en el futuro no se va a agregar ninguna n-tupla?



Solución

Como hay una sola 4-tupla para cada ID del computador, el dominio es una clave primaria, como hay dos 4-tuplas para cada marca del computador el dominio no es una clave primaria, como sólo hay una 4-tupla para cada número de orden el dominio es una clave primaria pero en el caso de la 4-tupla de las marcas, nos encontramos que hay más de 1 4-tuplas que tienen las mismas partes.

Las n-tuplas de una relación n-aria también pueden identificarse de manera unívoca mediante combinaciones de dominios. Cuando una n-tupla de una relación viene determinada por los valores de un conjunto de dominios, al producto cartesiano de estos dominios se le llama **clave compuesta**.

Debido a que las claves primarias y las compuestas se usan para identificar de forma única los registros de una base de datos es importantes que las claves se mantengan válidas cuando se añaden nuevos registros a la base de datos. Por lo tanto debe comprobarse que el nuevo registro no vaya a ser igual a ninguno de los de la tabla, por ejemplo sólo tiene sentido emplear el ID del computador como clave para los registros de computadores si no hay dos computadores con el mismo ID. Una sala de internet no podría establecer como clave la marca del computador puesto que pueden tener varios con la misma marca.

OPERACIONES CON RELACIONES N-ARIAS.

Definición

Sea R una relación n-aria y C una condición que puede ser satisfecha por los elementos de R .

Entonces, el operador de selección se transforma la relación n-aria R en la relación n-aria formada por todas las n-tuplas de R que satisfacen la condición C .

Para hallar los registros de computadores de marca DELL en la relación n-aria que se muestra en la Tabla usamos el operador σ_C donde C es la condición $\text{marca} = \text{"DELL"}$.

El resultado son las dos 4-tuplas:

(223421, DELL, PANTALLA-TECLADO-CPU-MOUSE, 3)

(453421, DELL, PANTALLA-CPU-MOUSE, 9)



De la misma manera si queremos hallar los registros de los computadores que tienen las mismas partes en la relación n-aria que se muestra en la Tabla usamos el operador σ_{C1} donde $C1$ es la condición partes = "PANTALLATELCADO-CPU-MOUSE".

El resultado son las dos 4-tuplas:

(223421, DELL, PANTALLA-TECLADO-CPUMOUSE, 3)

(123421, SONY, PANTALLA-TECLADO-CPU-MOUSE, 6)

PROYECCIONES

Las proyecciones se utilizan para formar nuevas relaciones n-arias eliminando los mismos campos en cada registro de la relación.

Definición

La proyección $\pi_{i_1, i_2, \dots, i_m}$ transforma la n-tupla (a_1, a_2, \dots, a_m) en la n-tupla $(a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_m})$ donde $m \leq n$.

En otras palabras la proyección $\pi_{i_1, i_2, \dots, i_m}$ elimina $n - m$ componentes de una n-tupla, manteniendo las componentes i_1 -ésima, i_2 -ésima, ...e i_m -ésima.

Ejemplo

¿Cuál es el resultado de aplicar la proyección $\pi_{1, 3}$ a las 4-tuplas $(2, 3, 0, 4)$, $(\text{Juana López}, 234111001, \text{Geografía}, 3, 14)$ y (a_1, a_2, a_3, a_4) ?

Solución

La proyección $\pi_{1, 3}$ transforma estas 4-tuplas en $(2, 0)$, $(\text{Juana López}, \text{Geografía})$ y (a_1, a_3) respectivamente.

REUNIÓN.

La operación de reunión se utiliza para combinar dos tablas en una cuando estas tablas tengan campos idénticos en común. Por ejemplo, una tabla que contiene campos para juegos de Xbox, juegos de Play Station, juegos de Nintendo y otra tabla que contenga campos para juegos de Xbox, juegos de Play Station y juegos para PC pueden combinarse en una tabla que contenga campos para juegos de Xbox, juegos de Play Station, juego de Nintendo y juegos para pc.



Definición

Sean R una relación de grado m y S una relación de grado n . La reunión $J_p(R, S)$, con $p \leq m$ y $p \leq n$, es una relación de grado $m + n - p$ que consta de todas las $(m+n-p)$ -tuplas $(a_1, a_2, \dots, a_{m-p}, c_1, c_2, \dots, c_p, b_1, b_2, \dots, b_{n-p})$, donde la m -tupla $(a_1, a_2, \dots, a_{m-p}, c_1, c_2, \dots, c_p)$ pertenece a R y la n -tupla $(c_1, c_2, \dots, c_p, b_1, b_2, \dots, b_{n-p})$ pertenece a S .

En otras palabras, el operador reunión J_p produce a partir de dos relaciones una nueva relación combinando todas las m -tuplas de la primera relación con todas las n -tuplas de la segunda relación, donde las p últimas componentes de las m -tuplas coinciden con las p primeras componentes de las n -tuplas.

Tabla 2.

Equipo	Ciudad	Color
Real Madrid	Madrid	Blanco
Barcelona	Barcelona	Azulgrana
Chelsea	Londres	Azul

Tabla 3.

Núm Extranjeros	Núm Nacionales	Núm Copas
11	20	10
8	15	5
7	9	0



Ejemplo

¿Qué relación resulta al usar la reunión J2 para combinarlas relaciones que se muestran en las tablas 2 y 3?

Solución

La reunión J2 produce la relación que se muestra en la tabla 4.

Tabla 4.

Equipo	Ciudad	Color	Núm Extranjeros	Núm Nacionales	Núm Copas
Real Madrid	Madrid	Blanco	11	20	10
Barcelona	Barcelona	Azulgrana	8	15	5
Chelsea	Londres	Azul	7	9	0

SQL.

El lenguaje de consultas a bases de datos SQL (una abreviatura de Structured Query Language, esto es, lenguaje estructurado de consultas) puede utilizarse para llevar a cabo las operaciones que hemos descrito en esta sección. El siguiente ejemplo ilustra de qué manera están relacionados los comandos SQL y las operaciones con relaciones n-arias.

Ejemplo

Ilustraremos cómo se utiliza SQL para expresar consultas mostrando cómo emplear SQL para hacer una consulta sobre vuelos de líneas aéreas usando la tabla 5. Las sentencias SQL

```
SELECT Hora de salida
```

```
FROM Vuelos
```

```
WHERE destino = "Detroit"
```

Se utilizan para hallar la proyección P5 (sobre el atributo hora_de_salida) de la selección de 5tuplas en a base de datos de vuelos con destino a Detroit, esto es, 8:10, 8:47 y 9:44

El lenguaje SQL usa la cláusula FROM para identificar la relación n-aria a la que se aplica la consulta, la cláusula WHERE para especificar la condición de la operación de selección y la cláusula SELECT para especificar qué operación de proyección se debe aplicar.

NOTA: SQL usa SELECT para representar una proyección en lugar de una operación de selección. Éste es un desafortunado ejemplo de conflicto de terminologías.



Tabla 5.

Línea aérea	Número de vuelo	Puerta	Destino	Hora de salida
Nadir	122	34	Detroit	8:10
Acme	221	22	Denver	8:17
Acme	122	33	Anchorage	8:22
Acme	323	34	Honolulu	8:30
Nadir	199	13	Detroit	8:47
Acme	222	22	Detroit	9:10
Nadir	322	34	Detroit	9:44