



Cálculo Relacional

- Según el tipo de variables que se maneje, existen dos tipos de Cálculo Relacional.
- El cálculo relacional de tuplas (CRT) emplea variables-tupla, que designan a tuplas de relaciones.
- En el cálculo relacional de dominios (CRD) se utilizan variables-dominio, que toman valores de los dominios asociados a los atributos de las relaciones.

Cálculo Relacional de Dominios

- Diferencia del Cálculo Relacional de Tuplas con el de Dominios radica en que en la última se emplean variables de dominio. Las expresiones en el cálculo relacional de dominios (CRD) se construyen siguiendo unos principios análogos y por tanto pequeños.

Variables de Dominio

- Se debe a que estas variables toman valores en el dominio asociado a alguno de los atributos de una relación en vez de representar una tupla entera, como en el CRT.
- $x : \text{dom}_k$
- La variable x tomará valores en el dominio dom_k .

4

Relación y Dominios

- $R(t_1, t_2, \dots, t_n)$, donde R es una relación de grado igual a n y t_1, t_2, \dots, t_n son términos y estos pertenecer a los dominios asociados a los atributos de la relación.
- Evaluación: $R(t_1, t_2, \dots, t_n)$ Si se puede encontrar una tupla de R , tal que los valores de los atributos a_1, a_2, \dots, a_n de la tupla coinciden con los de los respectivos términos t_1, t_2, \dots, t_n , entonces la fórmula se evalúa en verdadero, en otro caso es falso.⁵

Expresión

- $\{ x_1, x_2, \dots, x_k \mid F(x_1, x_2, \dots, x_k) \}$
- tal que x_1, x_2, \dots, x_k son las únicas variables libres en F . La evaluación de esta expresión da como resultado una relación k -aria, de forma que al sustituir cada una de las variables libres por los valores de los atributos de una de las tuplas de dicha relación.

6

Símbolos del Lenguaje

- La unión de dos relaciones $R \cup S$ se expresa en CRD así:
- $\{ t_1, t_2, \dots, t_k \mid R(t_1, t_2, \dots, t_k) \vee S(t_1, t_2, \dots, t_k) \}$

7

Símbolos del Lenguaje

- La diferencia de dos relaciones $R - S$ se expresa de la siguiente forma:
- $\{ t_1, t_2, \dots, t_k \mid R(t_1, t_2, \dots, t_k) \wedge \neg S(t_1, t_2, \dots, t_k) \}$

8

Ejemplo de consultas para Base de Datos

- Sucursal (nombre, activo, ciudad)
- Cliente (nombre, calle, ciudad)
- Depósito (sucursal, n-deposito, cliente, saldo, monto)
- Préstamo (sucursal, n-préstamo, cliente, monto)

- ¿Cuáles son las claves de las tablas y las claves externas?
- ¿Está bien definidas los esquemas?

9

Ejemplo de consultas para Base de Datos

- Encontrar la sucursal, n-préstamo, cliente e importe para los préstamos mayores de 300.000:
- En CRT
- $\{ t \mid \text{préstamo}(t) \wedge t.\text{monto} > 300000 \}$
- En CRD
- $\{ s, t, u, v \mid \text{préstamo}(s, t, u, v) \wedge v > 300000 \}$

10

Ejemplo de consultas para Base de Datos

- Obtener todos los clientes que tienen préstamos de más de 300.000:
- En CRT
- $\{ t \mid \text{cliente}(t) \wedge \exists s (\text{préstamo}(s) \wedge t.\text{nombre} = s.\text{cliente} \wedge s.\text{monto} > 300000) \}$
- En CRD
- $\{ t_1, t_2, t_3 \mid \text{cliente}(t_1, t_2, t_3) \wedge \exists s_3 s_4 (\text{préstamo}(s_1, s_2, s_3, s_4) \wedge t_1 = s_3 \wedge s_4 > 300000) \}$

11

Ejemplo de consultas para Base de Datos

- Encontrar a todos los clientes que tienen una cuenta en la sucursal 'Bandera', la utilizan pero que no han sacado un préstamo en esa sucursal:
- En CRT
- $\{ t \mid \text{cliente}(t) \wedge \exists s (\text{depósito}(s) \wedge t.\text{nombre} = s.\text{cliente} \wedge s.\text{sucursal} = \text{'Bandera'}) \wedge \neg \exists u (\text{préstamo}(u) \wedge t.\text{nombre} = u.\text{cliente} \wedge u.\text{sucursal} = \text{'Bandera'}) \}$
- En CRD
- $\{ t_1, t_2, t_3 \mid \text{cliente}(t_1, t_2, t_3) \wedge \exists s_1 s_3 (\text{depósito}(s_1, s_2, s_3, s_4) \wedge t_1 = s_3 \wedge s_1 = \text{'Bandera'}) \wedge \neg \exists u_1 u_3 (\text{préstamo}(u_1, u_2, u_3, u_4) \wedge t_1 = u_3 \wedge u_1 = \text{'Bandera'}) \}$

12

Las relaciones son todo en BD



"It's a special program for writing love letters. It corrects my spelling and grammar and automatically deletes anything I'll regret later."

13

Formulas no seguras

- Problemas de Cardinalidad Infinita
- $Ej \{ x \mid \neg R(x) \}$

14

Formulas Seguras

- Sea F una fórmula abierta con x_1, x_2, \dots, x_k variables libres, si (a_1, a_2, \dots, a_k) es una tupla de valores tales que $F(a_1, a_2, \dots, a_k)$ es cierta, entonces se cumple que $a_i \in \text{dom}(F)$, $i=1..k$.
- Para cada subfórmula F' de F de la forma $F = \exists x F'(x)$, si x tiene un valor tal que hace cierta $F'(x)$, entonces se cumple que $x \in \text{dom}(F')$.
- Para cada subfórmula F' de F de la forma $F = \forall x F'(x)$

15

Ejemplo

- proveedor(Num-Pro, nombre, ciudad, calle, numero)
- articulo(Num-Art, nombre, precio, descripcion, Num-Pro)
- pedido(Num-Ped, Num-Art, cantidad)
- Ej: Nombre de los proveedores que viven en 'Santiago'.

16

Ejemplo

- Algebra Relacional:
 Π nombre (σ ciudad='Santiago'(proveedor))
- Cálculo Relacional de Tuplas:
 $\{ r.nombre \mid \text{proveedor}(r) \wedge r.ciudad='Santiago' \}$
- Cálculo Relacional de Dominios:
 $\{ w \mid (\text{proveedor}(v, w, x, y, z) \wedge x='Santiago') \}$

17


