



cálculo relacional
Tema 4





Introducción

Cálculo relacional de tuplas

Cálculo relacional de dominios

lsi Departament d'Informàtica i Sistemes de Informació Universitat d'Alicant
Universitat de Alicante

 FDGite (GITE-11014-UA) <http://fbddocs.dlsi.ua.es> 

Final del tema de los lenguajes formales de definición y manipulación de datos asociados al modelo relacional. El cálculo relacional en sus dos variantes, dominios y tuplas.

introducción

- Codd propone 3 lenguajes teóricos para MR
 - Álgebra Relacional
 - basado en ÁLGEBRA DE CONJUNTOS
 - Cálculo Relacional de Tuplas
 - Cálculo Relacional de Dominios
 - ambos basados en CÁLCULO DE PREDICADOS DE PRIMER ORDEN (CPPO)



Como ya se ha dicho, Codd pretendía mostrar las bondades de su modelo de datos apoyándolo en lenguajes bien definidos y basados en teorías matemáticas ampliamente conocidas. En el caso que nos ocupa, el cálculo de predicados de primer orden.

introducción

- BDR: otra perspectiva
 - imaginemos expresiones que, dependiendo de sus argumentos, se evalúan a **cierto o falso**
- Ej1: **CLIENTE(x)**
 - un valor almacenado en la tabla CLIENTE que sustituya a x proporcionaría **verdadero** como resultado de la expresión



En definitiva, Codd nos hacía notar que una base de datos relacional se puede ver de una manera alternativa a la que nos es habitual, como una interpretación de un lenguaje de primer orden. La principal consecuencia es que la manipulación de la base de datos se puede hacer mediante fórmulas lógicas que se evalúan a cierto o falso según los valores que se vayan sustituyendo en las variables utilizadas.

Así, el resultado de una consulta como la que aquí se muestra son todas las tuplas que hacen cierto el predicado CLIENTE(X) que son, precisamente, aquellas que se encuentran almacenadas en la tabla CLIENTE.

introducción

- BDR: otra perspectiva
 - imaginemos expresiones que, dependiendo de sus argumentos, se evalúan a **cierto o falso**
 - Ej2: *CLIENTE(x)* y *x.ciudad='Alicante'*
 - si sustituimos todos los valores posibles en **x**, los que pertenezcan a la tabla y su atributo ciudad contenga 'Alicante' serán los que hagan cierta esta expresión.
- (NOTA: **x** debería ser una tupla)



El lenguaje admite otro tipo de fórmulas atómicas cuya función es permitir las típicas comparaciones de componentes de una tupla con constantes.

introducción

- el CPPPO puede adaptarse para su uso en bases de datos relacionales:
 - Sea $R(a:\text{domA}, b:\text{domB}, c:\text{domC})$,
 - Cálculo Relacional de Tuplas:
 - x toma valor de **domA x domB x domC**
 - Cálculo Relacional de Dominios:
 - x toma valor de **domA**
 - y toma valor de **domB**
 - z toma valor de **domC**



De hecho, la diferencia entre los dos lenguajes que se presentan aquí reside en el tipo de variable que se use: variables-tupla para el CR de tuplas y variables-dominio para el CR de dominios.

El CR de tuplas es más parecido a SQL ya que las variables mantienen tuplas enteras a cuyas componentes podemos acceder mediante expresiones `TABLA.columna`.

Las variables-dominio son como las de cualquier lenguaje de programación, hablando de variables escalares (int, string, char, etc.).

Cálculo relacional de tuplas

- Ejemplos en CRTuplas

“Matrícula y marca de los vehículos”

x: VEHÍCULO

{x.matrícula, x.marca | VEHÍCULO(x)}

“Matrícula y marca de los vehículos de 2003”

x: VEHÍCULO

{x.matrícula, x.marca | VEHÍCULO(x) \wedge
x.añoFab=2003}



En cálculo relacional, las fórmulas abiertas (las que obtienen un resultado en forma de tabla), tras una declaración de variables, muestran una parte izquierda y una fórmula a la derecha.

La parte izquierda declara cuál va a ser el resultado de la expresión (variables libres).

La parte derecha, la fórmula, será más o menos compleja según la consulta a resolver.

Cálculo relacional de tuplas

- Ejemplos en CRTuplas

“Matrícula y marca de los vehículos de 2003 y número de los conductores que los conducen”

x: VEHÍCULO y: CONDUCE

$$\{ x.\text{matricula}, x.\text{marca}, y.\text{conductor} \mid \text{VEHÍCULO}(x) \wedge x.\text{añoFab}=2003 \wedge \text{CONDUCE}(y) \wedge y.\text{vehículo}=x.\text{matricula} \}$$


Este es un ejemplo de una consulta con varias "tablas".

Cálculo relacional de dominios

- Ejemplos en CRDominios

“Matrícula y marca de los vehículos”

x: cadena(9) y: cadena(30)

$\{ x, y \mid \text{VEHÍCULO}(\text{matrícula: } x, \text{marca: } y) \}$

“Matrícula y marca de los vehículos de 2003”

x: cadena(9) y: cadena(30)

$\{ x, y \mid \text{VEHÍCULO}(\text{matrícula: } x, \text{marca: } y, \text{añoFab:2003}) \}$



El mismo ejemplo en CR de dominios. Ahora, los predicados incluyen la componente de la tupla que se usa para instanciar las variables.

Cálculo relacional de dominios

- Ejemplos en CRDominios

“Matrícula y marca de los vehículos de 2003
y número de los conductores que los
conducen ”

x: cadena(9) y: cadena(30) z: cadena(2)

{ x, y, z |

VEHÍCULO(matrícula:x, marca:y, añoFab:2003)

∧ CONDUCE(conductor:z, vehículo: x) }



Nuevamente, el mismo ejemplo en CR de dominios.