

INTRODUCCIÓN AL MODELO RELACIONAL

1 Nomenclatura

Un modelo de datos relacional consiste en un conjunto de relaciones de datos (conjuntos de tuplas), con “campos” etiquetados y tipos de datos asociados a los campos.

- ◆ *Un esquema de relación \mathbf{R} es un conjunto finito de atributos $\{A_1, A_2, \dots, A_n\}$ y se denota por $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$.*
- ◆ *El dominio de un atributo \mathbf{A} se denota por $\text{dom}(\mathbf{A})$ o por $\mathbf{D}(\mathbf{A})$.*
- ◆ *El dominio de una relación \mathbf{R} se denota por $\text{dom}(\mathbf{R})$ y corresponde al producto de los dominios; por ende, $\text{dom}(R) = \text{dom}(A_1) \times \text{dom}(A_2) \times \dots \times \text{dom}(A_n)$, con $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$.*
- ◆ *Una relación \mathbf{r} es un subconjunto de $\text{dom}(R)$, denotándose por $r(R)$.*
- ◆ *Una tupla \mathbf{t} es un elemento de la relación \mathbf{r} . Naturalmente, $t \in \text{dom}(R)$. Una tupla representa una instancia de una relación.*
- ◆ *Para escoger ciertos valores de una tupla dados sus atributos, se escribe: $t[A'_1, \dots, A'_m]$.*
- ◆ *Una llave se denota de la manera usual: con subrayado.*

2 Ejercicios de comprensión

1. Sea la relación “padre”, P , tal que asocia un padre a un hijo. Expresé la relación de forma conjuntista y de forma relacional: mencione esquema, dominio, llaves y posibles instancias.
2. Sean s y t tuplas de la relación R . Se sabe que $s[A_1, A_2] = (\text{automóvil}, 20 \text{ mins})$, $t[A_2] = 1 \text{ hora}$ y que $s[A_3] = t[A_3] = 40 \text{ km}$. Invente un esquema para R , indicando llave primaria y otras instancias.
3. Un cliente tiene RUT, nombre, apellido, fecha de nacimiento, teléfono y domicilio. Construya la relación *Cliente* indicando esquema, llaves, dominio, etc.
4. Sea el esquema de relación $R(\underline{A}, B, C, D)$. Sean S , T y U relaciones tales que: $S = \{t[A, B, C] : t \in R\}$, $T = \{t[A, D] : t \in R\}$ y $U = \{t[A] : t \in R\}$. ¿Cómo se relacionan las cardinalidades de R , S , T y U ?
5. Escriba un modelo relacional que modele un autómata finito determinista (una máquina determinista de estados finitos).
6. Escriba un modelo relacional que modele funciones matemáticas de una variable. ¿Cómo haría para componer variables?

3 Respuestas

1. La relación, en su forma binaria, sería *padre P hijo*, o sea, $(padre, hijo) \in P$. Yendo al grano, para expresar la relación de manera conjuntista basta definir la relación P como un conjunto de manera comprensiva: $P = \{(a, b) \in texto \times texto : a \text{ es padre de } b\}$. En el caso relacional, hay que expresar un poco más (omitiendo los contenidos). El **esquema** de P sería $P(padre, hijo)$. El **dominio** de P sería: $dom(P) = texto \times texto$. Ahora, para la llave, hay que observar que un hijo tiene un único padre, mas un padre puede tener varios hijos. Luego, *hijo* es **llave** primaria: $P(padre, \underline{hijo})$. Por último, una posible instancia de P podría ser: $(Anakín, Luke)$ ¹.
2. Disponemos de sólo tres atributos: $A_1 A_2 A_3$. Acotándonos sólo a estos tres, tenemos que las tuplas s y t valen: $s = (automóvil, 20 \text{ min}, 40 \text{ km})$ y $t = (? \text{ ?}, 1 \text{ hora}, 40 \text{ km})$. Vemos que el primer atributo acepta un medio de transporte, el segundo es tiempo y el tercero es distancia. Extrapolando esto a cualquier instancia admisible, podemos inventar un esquema de relación $V(medio_transporte, tiempo, distancia)$. Si V representa el tiempo esperado en recorrer una distancia según medio de transporte, entonces *medio_transporte* y *distancia* son llaves de V . Si V almacena un registro histórico de viajes o una experiencia estadística, entonces todos los atributos de V son llaves.
3. Esquema: $Cliente(\underline{RUT}, nombre, apellido, nacimiento, teléfono, domicilio)$. Dominio: $dom(Cliente) = (número^2, texto, texto, fecha, número, texto)$.
4. En principio, S y T provienen de R , por lo que se cumple que: $|R| \geq |S|, |R| \geq |T|$. Y como U proviene de T , entonces: $|T| \geq |U|$. Sin embargo, es posible notar que S preserva la llave de R . Por la unicidad de la llave: $|R| = |S|$. Y, como se puede notar, T no preserva la llave de R y no se puede decir si A es llave del par A, D , por lo que no se puede afirmar si U preserva la llave de T . Utilizando esto, se concluye que: $|R| = |S| \geq |T| \geq |U|$.
5. Si enumeramos los vértices (estados) y decimos que una arista -dirigida- o transición sólo tiene una letra como etiqueta, entonces: $Transición(origen, destino, letra), Estado(número, inicial, final)$, con $dom(Transición) = \mathbf{IN} \times \mathbf{IN} \times \text{Alfabeto}$, $dom(Estado) = \mathbf{IN} \times \{V, F\} \times \{V, F\}$.
6. Guardar los grafos de las funciones -el par $x, f(x)$ - es la solución más cómoda. Entonces se necesita sólo una relación: $Función(nombre, entrada, salida)$, $dom(Función) = texto \times \mathbf{R} \times \mathbf{R}$. Para realizar la composición funcional basta con evaluar la función de más adentro en *entrada* y utilizar su *salida* como *entrada* de la función que la utiliza (un nivel más arriba) y seguir así, recursivamente.

1 May the force be with you.

2 He supuesto que el RUT se almacena sin puntos ni dígito verificador.