

TEMA 3: BBDD Relacionales. Dependencias Funcionales.

BBDD Relacionales. Dependencias Funcionales

El modelo de base de datos relacional se basa en una estructura de datos de dos dimensiones denominada **TABLA o RELACIÓN**.

TABLA: estructura bidimensional formada por filas y columnas.

← Filas o tuplas

→ Columnas

Cada columna corresponde a los campos o atributos de la relación

Cada fila corresponde a una ocurrencia, a un elemento de la tabla.

GRADO: de una relación es el número de columnas que tiene y es fijo mientras no cambie el diseño.

CARDINALIDAD: número de filas de la tabla en un momento determinado, varía en el tiempo.

CLAVES

- **Clave Candidata:** conjunto mínimo de atributos que identifican una tupla de la tabla
De entre las claves candidatas se elige una con **Clave Primaria o Principal**.
Las restantes se llaman **Claves Alternativas**
- **Clave simple:** formada por un solo atributo
- **Clave compuesta:** formada por varios atributos
- **Clave ajena o foránea** de una relación R2 es un conjunto de atributos cuyos valores han de coincidir con los valores de la clave primaria de otra relación R1 o ser nulos

Reglas de integridad

- Claves primarias:
 - Ningún componente de la clave primaria puede ser nulo
 - El valor de una clave primaria es único
- Referencial:
 - El valor de una clave foránea debe existir en la clave primaria de la relación a la que referencia o ser nulo

TEMA 3: BBDD Relacionales. Dependencias Funcionales.

DEPENDENCIAS FUNCIONALES

Definición:

Dados dos atributos A y B de una relación R, se dice que B es dependiente funcionalmente de A si, para cada valor de A existe un único valor de B asociado a él.

Es decir, si dado un valor de A podemos conocer el valor de B

Se representa

$A \rightarrow B$ B depende funcionalmente de A
ó A determina B

Tanto A como B pueden ser un conjunto de atributos.

A y B son **equivalentes** si $A \rightarrow B$ y $B \rightarrow A$

R (Dni, Nombre, Ciudad, Tfno)

Dni \rightarrow Nombre

Dni \rightarrow Ciudad

Dni \rightarrow Tfno

Tfno \rightarrow Dni

EJEMPLO 1

R (dni, nombre, direccion, codasig, nomasig, nota)

DF={ dni -> nombre, direccion

codasig -> nomasig

dni, codasig -> nota }

EJEMPLO 2

A partir de ahora, una relación viene definida por el conjunto de sus atributos (A) y el conjunto de sus dependencias funcionales (Dep) : R (A, Dep)

AXIOMAS de ARMSTRONG

Para transformar un conjunto de D.F. en otro equivalente se pueden aplicar las siguientes reglas:

1. Reflexividad

Sea R relación, A atributo o conjunto de atributos de R entonces

$A \rightarrow A$ (A depende funcionalmente de sí mismo)

DNI \rightarrow DNI

Además, si X es un conjunto de atributos contenido en Y, se tiene $Y \rightarrow X$

TEMA 3: BBDD Relacionales. Dependencias Funcionales.

dni, codasig \rightarrow dni

2. Aumentación

Sea R relación, A,B atributos o conjuntos de atributos de R entonces

Si $A \rightarrow B$ entonces $A, X \rightarrow B, X$

dni \rightarrow nombre entonces dni, cod_asig \rightarrow nombre, cod_asig

Además, si $A \rightarrow B$ y X está contenido en W, entonces $A, W \rightarrow A, X$

3. Transitividad

Sea R relación, A,B,C atributos o conjuntos de atributos de R entonces

Si $A \rightarrow B$ y $B \rightarrow C$

entonces $A \rightarrow C$

$$\left. \begin{array}{l} \text{dni} \rightarrow \text{fecha_nac} \\ \text{fecha_nac} \rightarrow \text{edad} \end{array} \right\} \text{ entonces } \text{dni} \rightarrow \text{edad}$$

4. Unión

Sea R relación, A,B,C atributos o conjuntos de atributos de R entonces

Si $A \rightarrow B$ y $A \rightarrow C$

entonces $A \rightarrow B, C$

$$\left. \begin{array}{l} \text{dni} \rightarrow \text{nombre} \\ \text{dni} \rightarrow \text{direccion} \end{array} \right\} \text{ entonces } \text{dni} \rightarrow \text{nombre, direccion}$$

5. Pseudotransitividad

Sea R relación, A,B,C,D atributos o conjuntos de atributos de R entonces

Si $A \rightarrow B$ y $B, C \rightarrow D$

Entonces $A, C \rightarrow D$

$$\left. \begin{array}{l} \text{prof} \rightarrow \text{asig} \\ \text{hora, asig} \rightarrow \text{aula} \end{array} \right\} \text{ entonces } \text{prof, hora} \rightarrow \text{aula}$$

TEMA 3: BBDD Relacionales. Dependencias Funcionales.

6. Descomposición

Sea R relación, A,B,C atributos o conjuntos de atributos de R entonces

Si $A \rightarrow B, C$

entonces $A \rightarrow B$ y $A \rightarrow C$

dni \rightarrow nombre, direccion

entonces dni \rightarrow nombre

dni \rightarrow direccion

Ejemplos:

a. R(A, B, C, D, E)

DF={ $A \rightarrow B$, $C \rightarrow D$, $D \rightarrow E$ }

Demostrar $A, C \rightarrow A, B, C, D, E$

b. R(A, B, C, D, E, F)

DF={ $A \rightarrow B, D$ $E \rightarrow C$ $D, C \rightarrow F$ }

Demostrar $A, E \rightarrow A, B, C, D, E, F$

CIERRE DE UN CONJUNTO DE DEPENDENCIAS FUNCIONALES

Sea DF un conjunto de dependencias funcionales de una relación, el **cierre** de DF es el conjunto de todas las dependencias funcionales que se pueden deducir de DF aplicando los axiomas de Armstrong. Se representa por DF^+

CIERRE DE UN ATRIBUTO O CONJUNTO DE ATRIBUTOS X_{DF}^+

Sea R una relación, DF su conjunto de dependencias funcionales y X un atributo o conjunto de atributos de R,

X_{DF}^+ es el conjunto de todos los atributos que dependen funcionalmente de X al aplicar los axiomas de Armstrong

Ejemplos:

a. R(A, B, C, D, E) DF={ $A \rightarrow B$ $\rightarrow C$ $A, D \rightarrow E$ }

$(A)^+ = A, B, C$

$(B)^+ = B, C$

$(A, D)^+ = A, D, B, C, E$

$(E, B)^+ = E, B, C$

TEMA 3: BBDD Relacionales. Dependencias Funcionales.

b. $R(A, B, C, D, E, F)$ $DF=\{ A,B \rightarrow D,E \quad C \rightarrow F \quad A,D \rightarrow C \}$

$(A,B)^+ =$

$(F)^+ =$

$(A,D)^+ =$

$(A,D)^+ =$

MÉTODO PARA HALLAR TODAS LAS CLAVES CANDIDATAS DE UNA RELACIÓN

Nueva definición:

Dada R una relación con A sus atributos y DF su conjunto de dependencias funcionales $R(A,DF)$, entonces X , conjunto de atributos contenido en A , será **clave candidata** si

- $X \rightarrow A$
- no existe un subconjunto de X , X' , tal que $X' \rightarrow A$

Es decir, atributo o conjunto de atributos tal que su cierre está formado por todos los atributos de la relación y no contenga un subconjunto que también sea clave candidata. $(X)^+_{DF} = A$

Ejemplos:

a) Sea $R(A,B,C,D)$, $DF = \{ A \rightarrow B \quad B \rightarrow A \quad A \rightarrow C \quad A \rightarrow D \}$
 Claves candidatas (A) , (B) ya que
 $(A)^+ = A,B,C,D$ $(B)^+ = A,B,C,D$

b) Sea $R(A, B, C, D, E)$, $DF = \{ A \rightarrow B, \quad C \rightarrow D, \quad D \rightarrow E \}$
 Clave candidata (A,C) ya que $(A,C)^+ = A,C,B,D,E$

c) $R(Dni, Nombre, Ciudad, Tfno)$

$DF = \{ \quad Dni \rightarrow Nombre$
 $\quad \quad Dni \rightarrow Ciudad$
 $\quad \quad Dni \rightarrow Tfno$
 $\quad \quad Tfno \rightarrow Dni \}$

Claves candidatas (Dni) , $(Tfno)$ ya que
 $(Dni)^+ = Dni, Nombre, Ciudad, Tfno$
 $(Tfno)^+ = Tfno, Nombre, Ciudad, Dni$

TEMA 3: BBDD Relacionales. Dependencias Funcionales.

d) R (dni, nummat,nombre, direccion, codasig, nomasig, prof, nota)

DF={ dnialum -> nombre, direccion, nummat
 nummat -> dnialum
 codasig -> nomasig, prof
 dnialum, codasig -> nota }

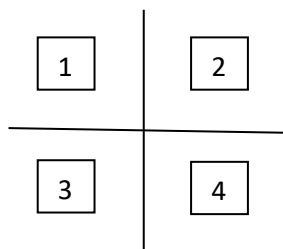
Claves candidatas (dnialum, codasig)
 (nummat,codasig)

(EJERCICIOS)

Método para el cálculo de claves

Sea R(A,DF) relación con A conjunto de atributos y DF dependencias funcionales entre sus atributos.

Se realiza una división de los atributos de R en cuatro grupos



1. Atributos que no están en ninguna dependencia funcional (independientes)
2. Atributos que solo están en la parte izquierda de las d.f.
3. Atributos que solo están en la parte derecha de las d.f.
4. Atributos que están tanto a la derecha como a la izquierda de las d.f.

1 2 son atributos a los que no se llega desde otros atributos, luego tienen que estar en la clave

3 no pertenecen a la clave puesto que a partir de ellos no se llega a ningún atributo y a ellos sí se llega desde otros

4 pueden pertenecer o no

TEMA 3: BBDD Relacionales. Dependencias Funcionales.

<p>1</p> <p>Atributos que NO están en ninguna d.f.</p>	<p>2</p> <p>Atributos que SOLO están a la izquierda de las d.f.</p>
<p>3</p> <p>Atributos que SOLO están a la derecha de las d.f.</p>	<p>4</p> <p>Atributos que están a la izquierda y a la derecha de las d.f.</p>

Método del cuadrante para hallar claves:

1º Determinar cada atributo en que parte del cuadrante está.

2º La clave o claves candidatas van a tener seguro los atributos que están en 1 y en 2, porque son atributos a los que nadie llega, solo a partir de ellos se puede llegar a ellos mismos.

3º Si con 1 y 2 ya tenemos una clave hemos acabado. Si no tenemos que ir probando añadiendo atributos de 4.

Ejemplo 1:

$R(A,B,C,D,E,F)$

$A,B \rightarrow C,D,E$

$E \rightarrow F$

	A,B
C,D,F	E

Vemos $(A,B)^+ = A,B,C,D,E,F$ ya he encontrado la clave, no hay más.

Ejemplo 2:

$R(A,B,C,D,E,F,G)$

$A,B \rightarrow C,D,E$

$E \rightarrow F$

G	A,B
C,D,F	E

Vemos $(A,B,G)^+ = A,B,G,C,D,E,F$ ya he encontrado la clave, no hay más.

TEMA 3: BBDD Relacionales. Dependencias Funcionales.

Ejemplo 3:

$R(A,B,C,D,E,F,G)$

$A,B \rightarrow C,D,E,G$

$G \rightarrow A$

$E \rightarrow F$

	B
C,D,F	G,A,E

Vemos $(B)^+ = B$ no es clave

Añadimos por ejemplo a

$(B,A)^+ = B,A,C,D,E,G,F$ es una clave candidata, tenemos que seguir mirando porque puede haber más al mezclar con los otros atributos de 4.

$(B,G)^+ = B,G,A, C,D,E,F$ es una clave candidata

$(B,E)^+ = B,E,F$ no es clave candidata

Ejemplo 4:

$R(A,B,C,D,E,F,G,H,I)$

$A \rightarrow B,C,D$

$B,C \rightarrow A$

$E \rightarrow F$

$G \rightarrow H,E$

I	G
D,F	A,B,C,E

Vemos $(I,G)^+ = I,G,H,E,F$ no es clave, así que empezamos a probar con 4

$(I,G,A)^+ = I,G,A,B,C,D,H,E,F$ clave candidata

$(I,G,B)^+ = I,G,B,H,E,F$ no lo es

$(I,G,C)^+ = I,G,C,H,E,F$ no lo es

$(I,G,B,C)^+ = I,G,B,C,A,D,H,E,F$ clave candidata (si te fijas, A y B,C son equivalentes)