

Modelo Relacional Normalizado

TEMA 2.3

Dependencias.

La **dependencia** entre atributos hace referencia a la capacidad de determinar, a partir del valor de uno o varios atributos, el valor de otro u otros atributos.

Las **dependencias** pueden agruparse en dependencias **válidas** (funcionales, completas, e intransitivas), y dependencias **indeseadas** (multivaluadas, parciales, transitivas), que producirían, en las operaciones de actualización (inserción, modificación, eliminación), ciertas anomalías en la manipulación de dichos datos (trabajo adicional, pérdida de información, dificultad de representación de determinadas situaciones, ...).

Tipos de Dependencia

- **Dependencia Funcional:** dependencia en la que intervienen dos atributos o grupos de atributos X e Y, donde Y depende funcionalmente o tiene dependencia funcional de X, o lo que es lo mismo, X (determinante o implicante) determina o implica funcionalmente a Y (determinado o implicado) si, y solo si, a cada valor de X le corresponde un solo valor de Y. Dependencia **Funcional** ($X \rightarrow Y$) / **Multivaluada** ($X \twoheadrightarrow Y$).

COMPRAS (NUMERO, FECHA, PRODUCTO, NOMBRE PRODUCTO, CANTIDAD, PRECIO, FECHA RECEPCIÓN, PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, TELEFONO)
 NUMERO \rightarrow FECHA

NUMERO \twoheadrightarrow PRODUCTO, NOMBRE PRODUCTO, CANTIDAD, PRECIO, FECHA RECEPCIÓN, PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, TELEFONO

- **Dependencia funcional completa:** dependencia en la que intervienen dos atributos o grupos de atributos X e Y, donde Y depende completamente. o tiene dependencia funcional completa X si Y depende funcionalmente de X pero no de ningún subconjunto de atributos que lo forman. Dependencia Funcional **Completa** ($X \Rightarrow Y$) / **Parcial** ($X \rightharpoonup Y$).

COMPRAS (NUMERO, FECHA, PRODUCTO, NOMBRE PRODUCTO, CANTIDAD, PRECIO, FECHA RECEPCIÓN, PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, TELEFONO)
 NUMERO, PRODUCTO \rightarrow FECHA, NOMBRE PRODUCTO, CANTIDAD, PRECIO, FECHA RECEPCIÓN, PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, TELEFONO
 NUMERO, PRODUCTO \Rightarrow CANTIDAD, PRECIO, FECHA RECEPCIÓN, PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, TELEFONO

NUMERO, PRODUCTO \rightharpoonup FECHA (NUMERO \rightarrow FECHA)
 NUMERO, PRODUCTO \rightharpoonup NOMBRE PRODUCTO (PRODUCTO \rightarrow NOMBRE PRODUCTO)

- **Dependencia funcional transitiva:** dependencia en la que intervienen tres atributos o grupos de atributos X, Y y Z, de manera que uno o varios atributos Z dependen transitivamente o tienen dependencia funcional transitiva de X a través de Y, si, y solo si, Z depende funcionalmente de Y que a su vez depende funcionalmente de X. Dependencia **Transitiva** ($X \rightarrow Y$) ($Y \rightarrow Z$) / **Intransitiva** ($X \nrightarrow Y$)

COMPRAS (NUMERO, FECHA, PRODUCTO, CANTIDAD, PRECIO, FECHA RECEPCIÓN, PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, TELEFONO)

NUMERO, PRODUCTO \rightarrow FECHA, CANTIDAD, PRECIO, FECHA RECEPCIÓN, PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, TELEFONO

NUMERO, PRODUCTO \Rightarrow FECHA, CANTIDAD, PRECIO, FECHA RECEPCIÓN, PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, TELEFONO

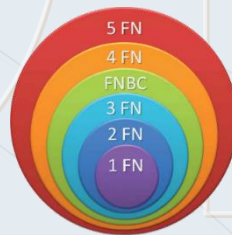
NUMERO, PRODUCTO \rightarrow NOMBRE PROVEEDOR, TELEFONO (NUMERO, PRODUCTO \rightarrow PROVEEDOR \rightarrow NOMBRE PROVEEDOR, TELEFONO)

Normalización.

La **Normalización** hace referencia a al proceso de transformación de las relaciones de una base de datos para obtener un conjunto óptimo de relaciones, que garantice un rendimiento máximo, según una estructura regular, clara, flexible, y fácil de manejar, solo con dependencias válidas, sin dependencias indeseadas . Las **transformaciones de normalización** constituyen un método formal para detectar y subsanar las dependencias indeseadas que pudieran presentarse en un grupo de relaciones. Dichas dependencias indeseadas pueden prevenirse si se tienen en cuenta desde las fases previas de diseño.

La normalización se basa en diversas formas normales (**1FN, 2FN, 2FN, FNBC, 3FN, 4FN, 5FN**), cada una de las cuales establece una serie de restricciones sobre los atributos de las relaciones de la base de datos. Una relación está en una determinada forma normal cuando cumple y satisface dichas restricciones. Un conjunto de relaciones está en una determinada forma normal, cuando todas ellas cumplen y satisfacen las restricciones asociadas a dicha forma normal.

Inicialmente se definen (Cood) tres formas normales, denominadas primera forma normal (1FN), segunda forma normal (2FN) y tercera forma normal (3FN), que resuelven bastantes anomalías. Posteriormente se define (Boyce y Cood) otra forma normal, denominada forma normal de Boyce-Cood (BCNF), que añade un mayor grado de restricción sobre la tercera forma normal (redefinición de la 3FN, que no siempre se puede lograr). Finalmente, se definen (Fagin) otros niveles de normalización (4FN, 5FN), que resuelven anomalías poco frecuentes, y en la práctica no tiene sentido su aplicación, pues se obtiene un notable incremento de relaciones difícil de mantener, tendiéndose a realizar la operación contraria de desnormalización a la hora de la implementación.



Formas Normales.

Una relación en **primera forma normal** es una relación en la que todos los atributos dependen funcionalmente de la clave principal, es decir, que no existen atributos multivalor con un conjunto de valores para uno concreto de la clave principal (grupos repetitivos) y solo existen atributos monovalor con un solo valor en las intersecciones de la relación.

Una relación en **primera forma normal** se obtiene identificando los atributos que no dependen funcionalmente de la clave principal, sacándolos de la relación y formando con ellos una nueva relación cuya clave principal sea la clave principal anterior junto con uno o varios de dichos atributos.

1FN

Suponiendo que un alumno puede tener más de un teléfono ...

ALUMNOS (COD_ALUMNO, NOMBRE, APELLIDO, TLF, DIRECCION) 1FN

COD_ALUMNO --> NOMBRE, APELLIDO, DIRECCIÓN

COD_ALUMNO -|-> TLFN

ALUMNOS (COD_ALUMNO, NOMBRE, APELLIDO, DIRECCION) 1FN

COD_ALUMNO --> NOMBRE, APELLIDO, DIRECCIÓN

TELEFONOS (ALUMNO -> COD_ALUMNO, TLF) 1FN

ALUMNOS (COD_ALUMNO, NOMBRE, APELLIDO, TLF, DIRECCION) 1FN

COD_ALUMNO, TLFN --> NOMBRE, APELLIDO, DIRECCIÓN

Formas Normales.

Una relación en **segunda forma normal** es una relación que ya está en primera forma normal y en la cual sólo existen dependencias funcionales completas respecto de la clave, de manera que cada atributo que no forme parte de las claves candidatas tiene una dependencia funcional completa respecto de estas (por lo que toda relación con clave simple está en 2FN si lo está en 1FN).

Una relación en **segunda forma normal** se obtiene a partir de la relación en primera forma normal identificando los atributos que no tienen dependencia funcional completa respecto de la clave, sacándolos de la relación y formando con ellos una nueva relación cuya clave principal sea la parte de la clave anterior con la que dichos atributos tienen dependencia funcional completa.

2FN

Suponiendo que se guardan notas de varios alumnos para varias asignaturas ...

ALUMNOS (COD_ALUMNO, NOM_ALUM, APE_ALUM, ASIGNATURA, NOTA, CURSO, AULA) **2FN**

COD_ALUMNO, ASIGNATURA ==> NOTA

COD_ALUMNO, ASIGNATURA ==> NOM_ALUM, APE_ALUM (COD_ALUMNO --> NOM_ALUM, APE_ALUM)

COD_ALUMNO, ASIGNATURA ==> CURSO, AULA (ASIGNATURA --> CURSO, AULA)

NOTAS (ALUMNOS → COD_ALUMNO, ASIGNATURAS → ASIGNATURA, NOTA) **2FN**

COD_ALUMNO, ASIGNATURA ==> NOTA

ALUMNOS (COD_ALUMNO, NOM_ALUM, APE_ALUM) **2FN**

COD_ALUMNO ==> NOM_ALUM, APE_ALUM (COD_ALUMNO --> NOM_ALUM, APE_ALUM)

ASIGNATURAS (ASIGNATURA, CURSO, AULA) **2FN**

ASIGNATURA ==> CURSO, AULA (ASIGNATURA --> CURSO, AULA)

Formas Normales.

Una relación en **tercera forma normal** es una relación que ya está en segunda forma normal y en la cual no existen dependencias funcionales transitivas de atributos no primarios respecto de la claves sino que dependen directamente.

Una relación en **tercera forma normal** se obtiene a partir de la relación en segunda forma normal identificando los atributos que tienen dependencia funcional transitiva exclusiva respecto de la clave principal, sacándolos de la relación y formando con ellos una nueva relación cuya clave principal son los atributos de los que dependen que pasarán a ser clave ajena en la relación original.

Suponiendo que cada editorial opera solo en un país ...

LIBROS (COD_LIBRO, TITULO, EDITORIAL, PAIS) **3FN**

COD_LIBRO --> TITULO, EDITORIAL

COD_ALUMNO --> PAIS (COD_LIBRO --> EDITORIAL--> PAIS)

LIBROS (COD_LIBRO, TITULO, EDITORIALES→EDITORIAL) **3FN**

COD_LIBRO --> TITULO, EDITORIAL

EDITORIALES (EDITORIAL, PAIS) **3FN**

EDITORIAL --> PAIS