**Modelo Relacional Orientado A Objetos**

El **modelo de datos relacional orientado a objetos** combina las características del modelo de datos orientado a objetos y el modelo de datos relacional. El Capítulo 9 lo examina. Los modelos de datos semiestructurados permiten la especificación de datos donde los elementos de datos individuales del mismo tipo pueden tener diferentes conjuntos de atributos. Esto es diferente de los modelos de datos mencionados anteriormente, en los que cada elemento de Un sistema de bases de datos proporciona un lenguaje de definición de datos para especificar el esquema de la base de datos y un lenguaje de manipulación de datos para expresar las consultas a la base de datos y las modificaciones. En la práctica, los lenguajes de definición y manipulación de datos no son dos lenguajes separados; en su lugar simplemente forman partes de un único lenguaje de bases de datos, tal como SQL, ampliamente usado.

**Lenguaje de definición de datos**

Un esquema de base de datos se especifica mediante un conjunto de definiciones expresadas mediante un lenguaje especial llamado lenguaje de definición de datos (LDD). Por ejemplo, la siguiente instrucción en el lenguaje SQL define la tabla cuenta: create table cuenta (número-cuenta char(10), saldo integer) La ejecución de la instrucción LDD anterior crea la tabla cuenta. Además, actualiza un conjunto especial de tablas denominado diccionario de datos o directorio de datos. Un diccionario de datos contiene metadatos, es decir, datos acerca de los datos. El esquema de una tabla es un ejemplo de metadatos. Un sistema de base de datos consulta el diccionario de datos antes de leer o modificar los datos reales. Especificamos el almacenamiento y los métodos de acceso usados por el sistema de bases de datos por un conjunto de instrucciones en un tipo especial de LDD denominado lenguaje de almacenamiento y definición de datos. Estas instrucciones definen los detalles de implementación de los esquemas de base de datos, que se ocultan usualmente a los usuarios. Los valores de datos almacenados en la base de datos deben satisfacer ciertas restricciones de consistencia.

Por ejemplo, supóngase que el saldo de una cuenta no debe caer por debajo de 100 €. El LDD proporciona facilidades para especificar tales restricciones. Los sistemas de bases de datos comprueban estas restricciones cada vez que se actualiza la base de datos. Lenguaje de manipulación de datos La manipulación de datos es:

* La recuperación de información almacenada en la base de datos.
* La inserción de información nueva en la base de datos.
* El borrado de información de la base de datos.
* La modificación de información almacenada en la base de datos.

Un lenguaje de manipulación de datos (LMD) es un lenguaje que permite a los usuarios acceder o manipular los datos organizados mediante el modelo de datos apropiado. Hay dos tipos básicamente: LMDs procedimentales. Requieren que el usuario especifique qué datos se necesitan y cómo obtener esos datos.

LMDs declarativos (también conocidos como LMDs no procedimentales). Requieren que el usuario especifique qué datos se necesitan sin especificar cómo obtener esos datos. Los LMDs declarativos son más fáciles de aprender y usar que los LMDs procedimentales. Sin embargo, como el usuario no especifica cómo conseguir los datos, el sistema de bases de datos tiene que determinar un medio eficiente de acceder a los datos. El componente LMD del lenguaje SQL es no procedimental. Elemento de datos de un tipo particular debe tener el mismo conjunto de atributos. El lenguaje de marcas extensible (XML, eXtensible Markup Language) se usa ampliamente para representar datos semiestructurados. El Capítulo 10 lo trata. Históricamente, otros dos modelos de datos, el modelo de datos de red y el modelo de datos jerárquico, precedieron al modelo de datos relacional. Estos modelos estuvieron ligados fuertemente a la implementación subyacente y complicaban la tarea del modelado de datos. Como resultado se usan muy poco actualmente, excepto en el código de bases de datos antiguo que aún está en servicio en algunos lugares. Se describen en los apéndices A y B para los lectores interesados.