

Sistemas de Bases de datos

Capítulo 1. Conceptos básicos

Introducción

Los datos han existido desde siempre y las organizaciones siempre han encontrado la forma de mantenerlos y hacer uso de ellos. No obstante, es a mediados del siglo XX cuando el manejo de los mismos toma importancia debido al procesamiento automatizado mediante equipos de cómputo. Es el uso de programas de computador para almacenar, procesar y recuperar datos lo que crea la necesidad de una disciplina que desarrolle conocimientos, técnicas y herramientas para la gestión de datos y es por este camino que se llega a las bases de datos.

Inicialmente los programas de computador utilizaban sistemas de archivos para almacenar los datos con los que trabajaban, pero estos sistemas presentaban serias limitaciones que no permitían un uso eficiente de los datos y requerían que se guardara más de una copia de los mismos para poder utilizarlos con diferentes programas, lo que dificultaba enormemente la labor de actualización. De igual manera no permitían el acceso concurrente, lo que se convierte en una limitante importante en el momento en que se desarrollan aplicaciones que trabajan en red o con varios usuarios.

Los sistemas de bases de datos surgen para dar solución a las principales dificultades en la gestión de los datos, especialmente cuando son muchos.

1. Conceptos básicos

Dato

Antecedente necesario para llegar al conocimiento de algo. Valor que puede tomar una variable. (Gran Enciclopedia Espasa, 2005)

Un dato representa un hecho, una característica o atributo de un objeto, el valor de una variable. Un dato tiene significado libre de contexto., cuando se ubica en un contexto y se relaciona con otros datos se convierte en información.

Base de datos

En términos generales una base de datos es un conjunto de datos almacenados de forma organizada de tal modo que no se repitan innecesariamente y puedan ser recuperados de manera oportuna y confiable. Por otra parte, las bases de datos son una tecnología que responde a las necesidades de almacenamiento de datos en los sistemas de información.

Camps et al(s.f., P. 18) propone que una bases de datos es “un conjunto estructurado de datos que representan entidades y sus interrelaciones”, para Elmasri y Navathe(2007, p. 4) una base de datos “es una colección de datos relacionados” donde los datos son hechos conocidos que tienen significado y se pueden almacenar, como nombres, números, fechas y direcciones, “tiene algún origen del que se derivan los datos, algún grado de interacción con eventos del mundo real y un público que está

activamente interesado en su contenido”. En este sentido, una base de datos podría reposar en cualquier medio; no obstante este curso se enfoca en las bases de datos computarizadas

Para Marqués(2011, p. 10) una base de datos se trata de un conjunto de datos organizados mediante una estructura de datos y almacenados en memoria externa, diseñados para atender las necesidades de información de una organización.

Para Luque y otros(2002, p. 14) una base de datos es “una colección de archivos relacionados que almacenan tanto una representación abstracta del dominio de un problema del mundo real cuyo manejo resulta de interés para una organización, como los datos correspondientes a la información acerca del mismo. Tanto la representación como los datos están sujetos a una serie de restricciones, las cuales forman parte del dominio del problema y cuya descripción está también almacenada en esos archivos”.

Sistemas de bases de datos

Un sistemas de bases de datos es un sistema computarizado para almacenar registros de datos y permitir a los usuarios recuperar y actualizar los datos, no directamente, sino mediante peticiones al sistema (Date, 2001). Un sistema de bases de datos comprende cuatro componentes:

Datos: datos de la organización o del minimundo al que representa la base de datos

Software: sistema de administración de la base de datos SGBD (DBMS del Inglés)

Hardware: medios de almacenamiento, equipos de cómputo

Usuarios: programadores, administradores, usuarios finales

Para Date(2001) una base de datos es un sistema computarizado para mantener registros, algo así como un armario electrónico, un depósito o contenedor de archivos sobre el que se realizan las siguientes operaciones:

- Agregar nuevos archivos a la base de datos
- Insertar datos en los archivos
- Recuperar datos desde los archivos
- Modificar o actualizar los datos almacenados
- Modificar la estructura de los archivos
- Eliminar datos almacenados en los archivos
- Eliminar archivos de la base de datos

En lo que sigue de este documento se utilizará el concepto de bases de datos en sentido amplio para referirse no solo a los datos, sino al sistema de bases de datos en su conjunto.

Características de los sistemas de bases de datos

Para que una base de datos sea considerada como tal, según Luque et al(2002) debe cumplir con algunas características como:

Versatilidad para la representación de la información

Desempeño

Mínima redundancia

Capacidad de acceso

Simplicidad

Integridad

Seguridad y privacidad

Afinación

Ventajas de un sistema de bases de datos

Teniendo en cuenta que existen muchas formas de registrar y mantener los datos, como son los registros físicos en libros o en tarjetas, o los sistemas de archivos, se resalta algunas de las ventajas de la implementación de sistemas de bases de datos, de acuerdo con Date(2001):

Compactación: los datos almacenados en sistemas de bases de datos no ocupan espacio físico como los archivos en papel.

Velocidad: el uso del computador para registrar, recuperar y actualizar los datos, hace que estas operaciones se realicen con mayor velocidad que en sus homólogos, los sistemas manuales.

Menos trabajo: muchas tareas de rutina son llevadas a cabo por el sistema de gestión de bases de datos, dejando para los usuarios únicamente las tareas importantes.

Facilidad de actualización: las bases de datos pueden ser actualizadas directamente desde los programas que acceden a ellas, por ejemplo, un sistema de facturación que actualiza en el inventario al generar cada factura, de esta forma la información puede estar actualizada en todo momento.

Arquitectura de bases de datos

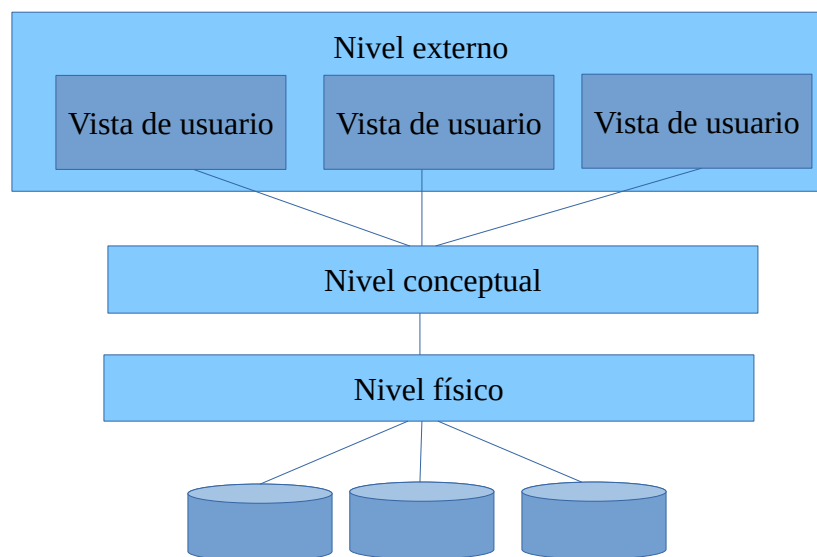
Una base de datos se estructura en diferentes niveles, vistas o capas para que los usuarios puedan relacionarse con ellas dependiendo de su conocimiento de la misma y del dominio del problema, así, los usuarios finales conocen la naturaleza del dominio del sistema y encuentran en la base de datos una representación coherente del mismo, pero no necesitan conocer cómo está implementada la solución, ni cómo se almacenan los datos en los medios físicos, por otra parte, los analistas y diseñadores de sistemas necesitan una representación conceptual de la base de datos de manera que puedan ver las

interrelaciones entre las entidades que la conforman. En este orden de ideas, Luque et al(2002) proponen que las bases de datos tienen tres vistas, mientras que Date(2001), Elmasri y Navathe(2007) y Camps et al(s.f.) sugieren que tiene tres niveles, estos son:

Nivel externo: corresponde a la vista que tienen los usuarios finales sobre los datos, presenta a cada tipo de usuarios el subconjunto de datos que le interesa y oculta lo demás

Nivel conceptual o lógico: describe la estructura de la base de datos, las entidades, los tipos de datos, las relaciones, las operaciones de los usuarios y las restricciones. Es un modelo de diseño de alto nivel y por lo tanto no incluye los detalles de almacenamiento físico.

Nivel Interno o físico: describe la estructura de almacenamiento físico de la base de datos y las rutas de acceso a la base de datos.



Modelos o tipos de bases de datos

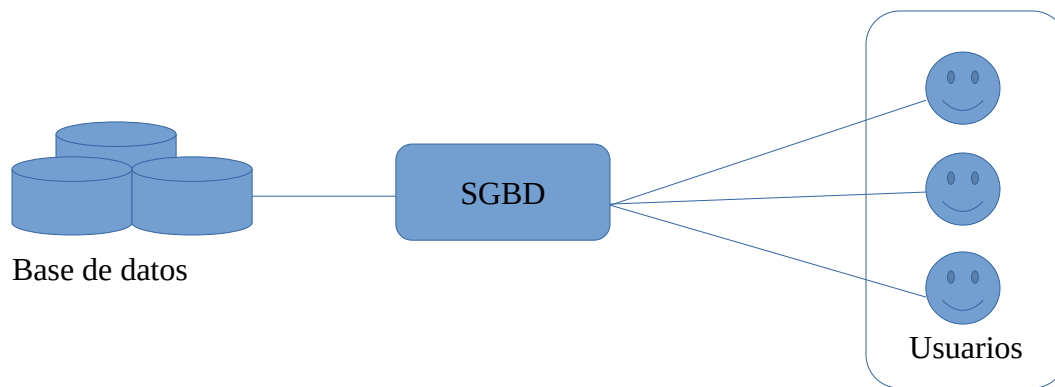
Las bases de datos han cambiado progresivamente dependiendo de la tecnología disponible y del estado del conocimiento sobre las mismas, buscando responder de manera más eficiente a las necesidades de los usuarios.

Un modelo de bases de datos muestra la estructura lógica, incluidas las relaciones y limitaciones en el almacenamiento de los datos y el acceso y recuperación de los mismos. Según Figueredo (2005), un modelo de bases de datos es el conjunto de conceptos que describen la estructura de una base de datos y las operaciones que se pueden realizar sobre la misma.

Con base en Figueredo (2005), los modelos de bases de datos se pueden clasificar según el enfoque que aplican, así se tienen modelos basados en registros y modelos basados en objetos. Entre los modelos basados en registros se tienen: modelo jerárquico, modelo en red, modelo relacional; entre los modelos basados en objetos: modelo entidad relación y bases de datos orientadas a objetos. Adicionalmente, se tiene el modelo de bases de datos NoSQL que aplica una lógica diferente a los anteriores.

Sistemas de gestión de bases de datos SGBD

Para Tovar(2003, p. 38) un SGBD es “un conjunto coordinado de programas, procedimientos y lenguajes, que suministra, tanto a los usuarios informáticos, como no informáticos y al administrador, los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos integrados en la base de datos, asegurando su confidencialidad y seguridad”.



Luque et al(2002, p. 15) se refieren a los Sistemas de gestión de bases de datos como un conjunto de programas que proporcionan al usuario de la base de datos los medios necesarios para realizar las operaciones fundamentales sobre una base de datos.

Operaciones de un SGBD

- Definición del esquema de la base de datos
- Manipulación de los datos: inserción, actualización, consulta y eliminación
- Mantenimiento de la integridad de la base de datos en cuanto a los valores, relaciones y restricciones
- Control de la privacidad y seguridad de la base de datos
- Proporcionar y mantener las características deseables en una base de datos

Aunque muchas veces se habla indistintamente de bases de datos, sistemas de bases de datos y sistemas

de gestión de bases de datos, es importante tener presente que se trata de sistemas diferentes. Por una parte, la base de datos se refiere a los datos almacenados en cualquier medio, de forma organizada; mientras que el sistema de bases de datos se refiere a todo el conjunto de elementos relacionados con la base de datos, especialmente cuando estas se mantienen en equipos de cómputo, y finalmente, el sistema de gestión de bases de datos es el componente software del sistema, los programas que se encargan de la creación, manejo y protección de la base de datos.

Objetivos de un SGBD

Tovar(2003) menciona los siguientes objetivos:

- Permitir la independencia entre los datos y las aplicaciones
- Evitar redundancia de datos
- Evitar la inconsistencia o incoherencia de los datos
- Centralizar el control de la base de datos mediante el gestor de la base de datos y el administrador
- Obtener información de la base de datos sin necesidad de implementar programas
- Preservar la integridad de los datos mediante procedimientos automáticos de validación, respaldo y reconstrucción
- Garantizar la confidencialidad y seguridad de los datos
- Permitir el acceso concurrente

Componentes de un SGBD

Para realizar todas las funciones descritas y para cumplir con los objetivos, los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) deben contar con una serie de componentes que realicen dichas funciones y satisfagan los requisitos del sistema (Luque et al, 2002, p. 15), estos son:

1. Lenguaje de definición de datos DDL: es un lenguaje artificial, basado en un modelo de datos, que permite la representación lógica de los datos; es decir, crear el esquema o estructura de la base de datos. En algunos casos el DDL incluye un subcomponente llamado Lenguaje de definición de almacenamiento de los datos (*data storage definition lenguaje* DSDL) que se encarga de definir los datos correspondientes al dominio del problema; también puede incluir un sublenguaje encargado del control y seguridad de los datos (*data control lenguaje* DCL) que se encarga de controlar el acceso a los datos almacenados en el diccionario de datos y del control de seguridad de los datos.
2. Lenguaje de manipulación de datos DML: (*data manipulation lenguaje*) este lenguaje permite

realizar las funciones de gestión de los datos. Estas son principalmente dos:

- La definición del nivel externo o de usuario de los datos
- La manipulación de los datos: inserción, modificación, recuperación y borrado

Haciendo uso del LMD se definen las vistas de los usuarios y también se interactúa con el servidor de bases de datos, pero también se utilizan las sentencias a través de lenguajes de programación para desarrollar aplicaciones que accedan a los datos, como es el caso de PHP, Java o cualquier otro lenguaje.

3. Diccionario de datos: es un conjunto de archivos que contienen información acerca de los datos que pueden ser almacenados en la base de datos, es un conjunto de metadatos que define la base de datos. En el diccionario de datos se encuentra:
 - El esquema lógico de la base de datos
 - El esquema físico de la base de datos
 - Los subesquemas de la base de datos
 - Las restricciones de privacidad y acceso a los datos
 - Las reglas de seguridad, normas y restricciones de la base de datos
 - Más información que permite garantizar la integridad de los datos
4. El gestor de la base de datos: es el encargado de garantizar el correcto, seguro, íntegro y eficiente acceso y almacenamiento de los datos. Es el encargado de proporcionar una interfaz entre los datos almacenados y los programas que los utilizan. Todas las operaciones que se desean realizar sobre la base de datos deben ser interpretadas, validadas y permitidas por el gestor de la base de datos, por ello también se llama monitor. Si el gestor considera correcta la solicitud y dentro de las condiciones y restricciones de seguridad devolverá el resultado solicitado, en caso contrario la rechazará.

Es uno de los componentes más complejos del SGBD y es responsable de:

- Garantizar la privacidad de los datos, permitiendo acceso sólo a usuarios autorizados.
- Garantizar la seguridad de los datos, realizando los procedimientos necesarios para la recuperación de los datos después de un fallo.
- Garantizar la integridad de los datos, gestionando que las operaciones y los datos cumplan con las restricciones definidas
- Garantizar el acceso concurrente a la base de datos, sin que se pierda la integridad de los

datos

- Interactuar con el gestor de archivos del sistema operativo de forma que los procedimientos del DML sean entendidos por el sistema operativo para el correcto almacenamiento y recuperación de los datos
5. El administrador de la base de datos: es el componente humano que se encarga de la definición del esquema lógico y físico de la base de datos y de los procedimientos y restricciones. Es el usuario con privilegios para realizar todas las operaciones, incluida la creación de otros usuarios.
 6. Usuarios de la base de datos: usuarios y privilegios para acceder a las bases de datos.

Algunos SGBD

En la actualidad existen muchos SGBD, algunos libres otros propietarios. Entre los libres se cuenta con:

Sistemas de uso privativo	Sistemas libres
Oracle	PostgreSQL
SQL server	MySQL
Sybase	Firebird
Access	SQLite
Informix	DB2 express C
DB2	Apache Derby
Paradox	Base

PostgreSQL



Es un sistema de gestión de bases de datos de código abierto que utiliza el modelo Objeto - Relacional y el lenguaje de consulta SQL, Es una herramienta que goza del

reconocimiento de desarrolladores software y usuarios de bases de datos debido a que está provista de todas las funciones necesarias y es capaz de operar bases de datos de gran tamaño (Casamayor, 2012).

PostgreSQL comenzó su desarrollo en la universidad de Berkeley en 1986, por el profesor Michael Stonebraker. Está desarrollado en Lenguaje C y sus grandes prestaciones lo hacen competir con cualquier sistema comercial.

Referencias

- Camps Paré, Rafael y otros. (2005). Bases de datos. Barcelona: Universitat Oberta de Catalunya. Recuperado de: http://www.sw-computacion.f2s.com/Linux/007-Bases_de_datos.pdf
- Casamayor, Juan Carlos. (2012). Estudio del Sistema de Gestión de Base de Datos PostgreSQL.
- Date, J. C. (2001). Introducción a los sistemas de bases de datos. México: Pearson education. Recuperado de: <https://unefazuliasistemas.files.wordpress.com/2011/04/introduccion-a-los-sistemas-de-bases-de-datos-cj-date.pdf>
- Elmasri, Ramez y Navathe, Shamkant. (2007). Fundamentos de bases de datos 5 ed. Madrid: Pearson Education. Recuperado de: <http://gunuweb.net/libros/base-de-datos/fundamentos-de-sistemas-de-bases-de-datos-5ta-edicion-ramez-elmasri-shamkant-b-navathe/>
- Figueredo, John. (2005). Bases de datos I. UNAD.
- Marqués, Mercedes. (2011). Bases de datos. Publicacions de la Universitat Jaume. Recuperado de: <http://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/353/5/978-84-693-0146-3.pdf>