



DECSAI

Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.

Universidad de Granada



Introducción a las bases de datos

Fundamentos de diseño de bases de datos

Introducción a las bases de datos

- Organización lógica de los datos
 - Sistemas basados en archivos
 - Concepto intuitivo de base de datos
- Sistemas gestores de bases de datos
 - Definición
 - Características y ventajas
- Bases de datos
 - Definición
 - Operaciones: Lenguajes DDL y DML
 - Usuarios de la base de datos
 - Datos operativos y esquema de la base de datos
- Arquitectura de un sistema gestor de bases de datos
 - Niveles de abstracción
 - Independencia de los datos (física y lógica)



Organización lógica de los datos

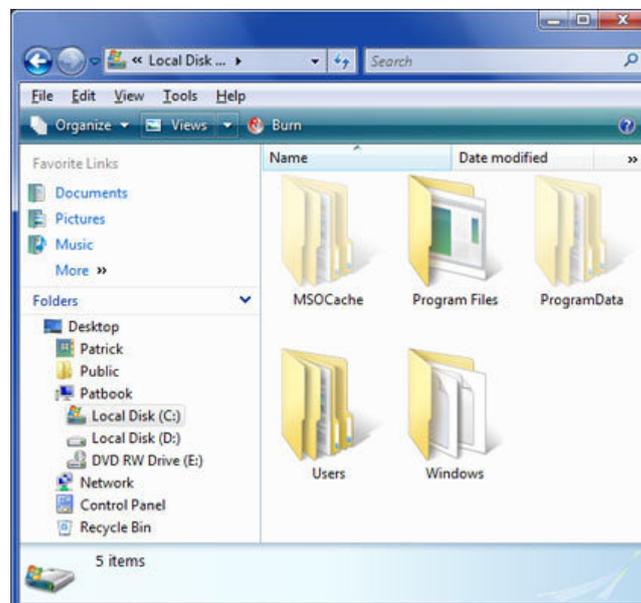
Sistemas basados en archivos

- **Campo**  Unidad mínima.
- **Registro**  Conjunto de campos relacionados.
- **Fichero**  Conjunto de registros relacionados.
- **Carpeta**  Conjunto de ficheros relacionados.



Organización lógica de los datos

Las carpetas se organizan jerárquicamente (en carpetas y subcarpetas) para formar un árbol:



Organización lógica de los datos



Ejemplo: Gestión de la Universidad

Utilización de aplicaciones distintas para cada necesidad:

Aplicaciones	Datos
Matrículas	Alumnos, asignaturas...
Actas	Asignaturas, profesores, alumnos...
Expedientes y certificados	Alumnos, planes de estudio...
Organización docente	Profesores, asignaturas, departamentos...
Horarios	Profesores, grupos, asignaturas, aulas...
...	

- Cada programa define y gestiona sus propios datos.



Organización lógica de los datos



Ejemplo: Gestión de la Universidad

Problema: Los datos pertenecen a las aplicaciones.

Consecuencias:

- Existencia de datos redundantes.
- Posible aparición de inconsistencias.
- Información no reutilizable .



p.ej. Dificultad a la hora de relacionar datos
(¿en qué aula está un alumno a una hora determinada?)



Organización lógica de los datos



Ejemplo: Gestión de la Universidad

Solución:

Base de datos común para distintas aplicaciones.



- En la base de datos se almacenan, de forma centralizada, los datos referentes a asignaturas, planes de estudio, cursos, grupos, alumnos, profesores, departamentos, aulas...
- Las distintas aplicaciones trabajan sobre los mismos datos, que se comparten en función de las necesidades de cada aplicación.



Organización lógica de los datos



Concepto intuitivo de base de datos

Fondo común de información almacenada en una computadora para que cualquier persona o programa autorizado pueda acceder a ella, independientemente de su lugar de procedencia y del uso que haga de ella.

Base de datos:

**Conjunto de datos comunes
que se almacenan sin redundancia
para ser útiles en diferentes aplicaciones.**



Sistemas gestores de bases de datos

Limitaciones de los sistemas basados en archivos

Resulta complejo utilizar un sistema de archivos para:

- Modificar dinámicamente la estructura de un archivo.
- Consultar o actualizar un archivo de forma flexible.
- Proteger ciertos datos de usuarios no autorizados.
- Permitir el acceso a los datos desde distintas aplicaciones.

Solución

Utilizar un sistema de gestión de bases de datos.



Sistemas gestores de bases de datos

Sistema de Gestión de Bases de Datos

[DBMS: DataBase Management System]

Software con capacidad para definir, mantener y utilizar una base de datos.

Un sistema de gestión de bases de datos debe permitir definir estructuras de almacenamiento, acceder a los datos de forma eficiente y segura, etc..

Ejemplos: Oracle, IBM DB2, Microsoft SQL Server, Interbase, MySQL, PostgreSQL...



Sistemas gestores de bases de datos

Características de un sistema gestor de bases de datos:

1. **Independencia:** Los datos se organizan independientemente de las aplicaciones que los vayan a usar (**independencia lógica**) y de los ficheros en los que vayan a almacenarse (**independencia física**).
2. Los usuarios y las aplicaciones pueden acceder a los datos mediante el uso de **lenguajes de consulta** (p.ej. SQL, Query-by-example...).
3. **Centralización:** Los datos se gestionan de forma centralizada e independiente de las aplicaciones.
4. **Consistencia e integridad** de los datos.
5. **Fiabilidad** (protección frente a fallos) **y seguridad** (control de acceso a los datos).



Sistemas gestores de bases de datos

Característica	Ventajas
Independencia física	<ul style="list-style-type: none">- Simplifica el desarrollo de las aplicaciones, que no han de preocuparse del almacenamiento de los datos.- Permite realizar cambios en la estructura física para optimizar el uso de la BD sin tener que modificar las aplicaciones.
Independencia lógica	<ul style="list-style-type: none">- Facilita la realización de cambios en las aplicaciones sin tener que modificar la base de datos.- Cada aplicación organiza los datos en función de sus propias necesidades.
Lenguajes de consulta	<ul style="list-style-type: none">- Facilitan al usuario el acceso a los datos.
Centralización	<ul style="list-style-type: none">- Gestión automática de accesos concurrentes.
Consistencia	<ul style="list-style-type: none">- Mantenimiento de la integridad de los datos. p.ej. Datos duplicados, valores incorrectos...
Seguridad	<ul style="list-style-type: none">- Control sobre el acceso a los datos particulares.- El uso de bases de datos permite que los datos se almacenen sin redundancia.





Definición de base de datos:

Colección compartida de datos relacionados desde el punto de vista lógico, junto con una descripción de esos datos (metadatos), diseñada para satisfacer las necesidades de información de una organización.



Operaciones sobre la base de datos

- Relacionadas con las estructuras de datos (esquema de la base de datos): **Lenguaje de definición de datos [DDL: Data Definition Language]**.
 - p.ej. Describir y dar nombre a los datos que se requieren para cada aplicación, junto a las reglas que garantizan su integridad y seguridad.
- Relacionadas con los datos almacenados en la base de datos: **Lenguaje de manipulación de datos [DML: Data Manipulation Language]**.
 - p.ej. Consultar, añadir, modificar o borrar datos de la base de datos.



Bases de datos



Usuarios de la base de datos

(de menor a mayor capacidad de acción)

■ Usuarios finales:

Utilizan los datos almacenados en la base de datos.

■ Programadores de aplicaciones:

Responsables de implementar las aplicaciones.

■ Administrador de la base de datos [DBA:

DataBase Administrator]: Responsable de la gestión y administración de la base de datos.

Funciones: Control de acceso a los datos.

Mantenimiento del esquema de la base de datos.

Monitorización del rendimiento del DBMS.

Realización de copias de seguridad.

...



Bases de datos



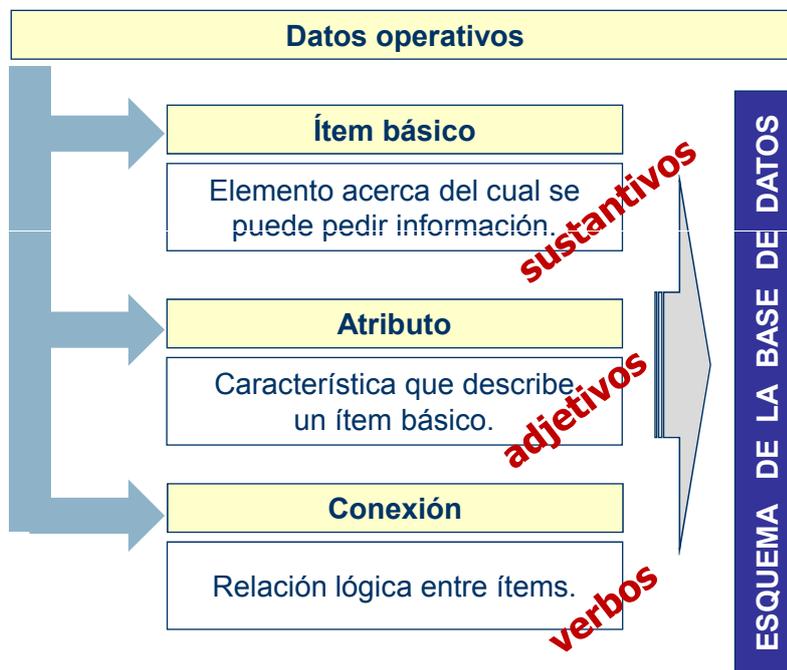
Datos operativos:

Todos los datos que representan la información que necesita una organización para su funcionamiento, sin tener en cuenta aquellos que se utilizan para mantenerlos (metadatos).



Quando se determinan y clasifican todos los datos operativos, se obtiene el **esquema de la base de datos...**





Arquitectura de un DBMS

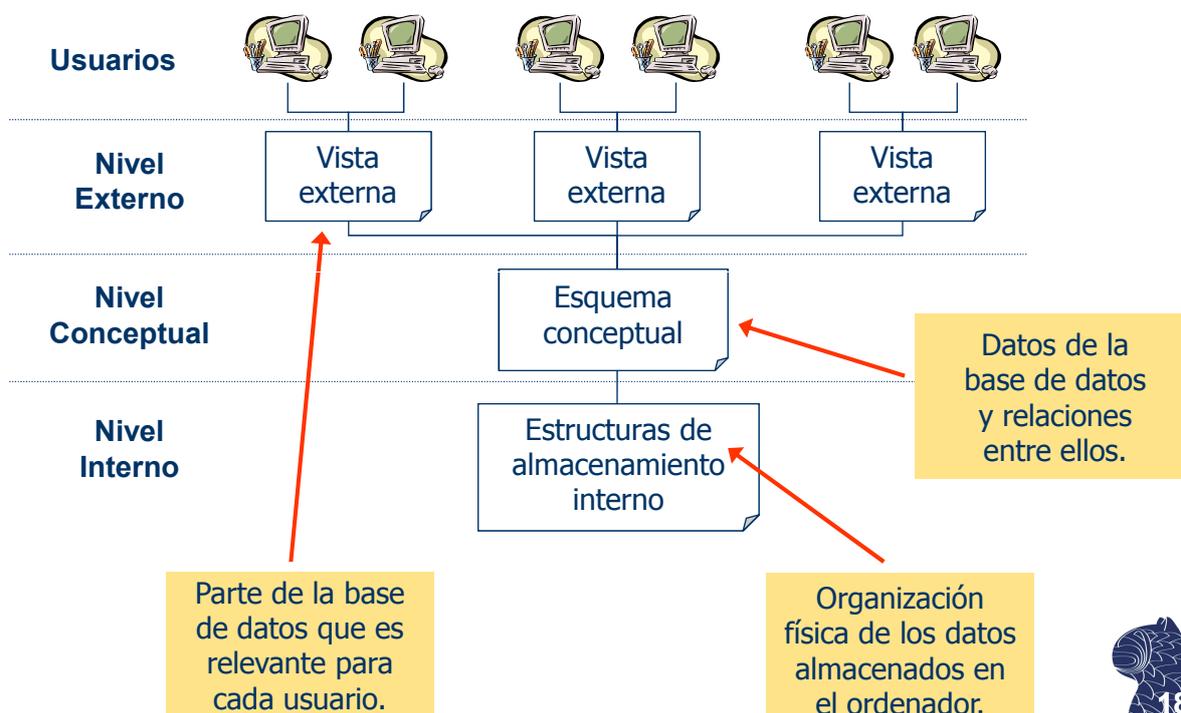


Niveles de abstracción

- **Nivel interno:**
Almacenamiento físico de los datos
- **Nivel conceptual/lógico:**
Descripción de los datos y de sus relaciones (modelo conceptual de la base de datos).
- **Nivel externo:**
Definición de vistas (partes de la BD visibles para las distintas aplicaciones y usuarios).



Arquitectura de un DBMS



Arquitectura de un DBMS



Independencia de los datos

Los tres niveles se mantienen independientes (para que modificaciones en uno de ellos no afecten a los demás)

Más fácil: Correspondencia conceptual-interna

Independencia física de los datos

Capacidad de modificar el esquema físico sin que tengamos que modificar los programas de aplicación.



Arquitectura de un DBMS



Independencia de los datos

Los tres niveles se mantienen independientes
(para que modificaciones en uno de ellos no afecten a los demás)

Más difícil: Correspondencia externa-conceptual

Independencia lógica de los datos

Capacidad de modificar el esquema conceptual sin que tengamos que modificar los programas de aplicación.



Bibliografía



- C.J. Date:
"Introducción a los sistemas de bases de datos".
Prentice Hall, 2001 [7ª edición]. ISBN 968-444-419-2.
- Ramez A. Elmasri & Shamkant B. Navathe:
"Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos".
Addison-Wesley, 2007 [5ª edición]. ISBN 84-782-9085-0.
- Thomas M. Connolly & Carolyn E. Begg:
"Sistemas de Bases de Datos"
Addison-Wesley, 2005 [4ª edición]. ISBN 84-782-9075-3.
- Henry F. Korth, Abraham Silberschatz & S. Sudarshan:
"Fundamentos de Bases de Datos".
McGraw-Hill, 2006 [5ª edición]. ISBN 84-481-4644-1.
- Olga Pons, Nicolás Marín, Juan Miguel Medina, Silvia Acid & Mª Amparo Vila: "Introducción a las Bases de Datos: El modelo relacional". Paraninfo, 2005. ISBN 8497323963

