



# Técnicas Informáticas

Diplomatura en Gestión y Administración Pública

## TEMA 4

### BASES DE DATOS



Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos



UNIVERSIDAD DE ALICANTE

## Tema 4

### CONTENIDO

- Introducción
- Concepto de base de datos
- Estructura de una base de datos
- Arquitectura y componentes de un sistema de base de datos
- Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD)
- Desarrollo de una base de datos
- Modelos de bases de datos
- Sistemas de base de datos en la empresa
- Tendencias de los SGBD

# Tema 4

## OBJETIVOS Y BIBLIOGRAFÍA

### ● Objetivos

- Introducir al alumno en las bases de datos en general y en las bases de datos relacionales en particular como componente esencial en un sistema de información.

### ● Bibliografía

- García, Fernando; Chamorro, Félix; Molina, José M.; *Informática de Gestión y Sistemas de Información*. McGraw Hill. Madrid, España. 2000.
- Prieto, Alberto; Lloris, Antonio; Torres, Juan C.; *Introducción a la Informática* (3ª edición). McGraw Hill. Madrid, España. 2001.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Introducción

### ● Aplicaciones basadas en ficheros

- Creación de estructuras para los programas que las usan
- Ineficacia en incorporación de nuevos programas
- Proceso degenerativo en la incorporación de nuevos datos:
  - redundancia → problemas de actualización → inconsistencia
- Problemas
  - mantenimiento: actualización compleja y costosa por la duplicidad.
  - redundancia: datos que no proporcionan información y repeticiones
  - velocidad de búsqueda: operaciones de ordenación, localización por claves distintas o búsquedas por criterio precisan de ficheros intermedios y accesos secuenciales.
  - dependencia con los programas: el programa decide la estructura.
  - seguridad: el control sobre la seguridad está regida por el programa.

### ● Solución: Bases de datos

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Concepto de Base de Datos (BD)

## DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

- Colección de datos interrelacionados y con una estructura claramente definida basada en un modelo de datos.
- Características de un buen sistema de base de datos:
  - Escasa o nula redundancia
  - Acceso y uso múltiple
  - Flexibilidad
  - Seguridad
  - Protección contra fallos
  - Independencia física
  - Independencia lógica
  - Interfaz de alto nivel
  - Interrogación directa (“*query*”)

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Estructura de una BD

## ENTIDADES Y ATRIBUTOS

- La información se almacena en una serie de elementos denominados entidades.
- Una entidad es cualquier cosa que puede ser representada mediante un conjunto de datos.
- Cada característica o propiedad de una entidad se almacena como datos y se denomina atributo.
- Entidad y atributo son dos conceptos abstractos.
- Identificador de entidad: conjunto de atributos cuyo valor determina de forma unívoca a un elemento de una entidad.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Arquitectura y componentes

## ARQUITECTURA DE TRES NIVELES

- El nivel conceptual
  - análisis conceptual de la BD.
  - Estudio de las necesidades de los usuarios y el tipo de datos que es necesario definir para cubrir estas necesidades.
  - resultado: esquema conceptual.
- El nivel externo
  - cada grupo de usuarios tendrá su propia vista de los datos.
  - cada vista proporciona el conjunto de datos y relaciones visibles en esa vista. El conjunto de vistas de usuario forma el nivel externo.
- El nivel interno
  - está compuesto por la vista física de la base de datos.
  - Es responsabilidad de los diseñadores de la base de datos física y ningún usuario tendrá acceso a este nivel.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Arquitectura y componentes

## COMPONENTES ESENCIALES

- El hardware
  - Conjunto de dispositivos físicos en los que se apoya la base de datos.
  - Conexión a un servidor a través de una red.
  - Unidades de almacenamiento masivo de acceso directo.
- El software
  - El sistema de gestión de base de datos (SGBD).
  - El software de aplicación.
  - Las herramientas de desarrollo.
- Los datos
  - Correctamente definidos, estructurados y relacionados.
- Los usuarios
  - Usuarios no informáticos.
  - Usuarios informáticos.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Sistemas de Gestión de BD (SGBD)

## DEFINICIÓN Y ENTORNO

- Un SGBD esta formado por un conjunto de herramientas que permiten, tanto al usuario no informático como al experto, la creación y manipulación de datos de forma consistente con la estructura de la BD.
- Un SGBD opera en un entorno compuesto por:
  - Herramientas de aplicación.
  - Herramientas de gestión.
  - Diccionario de datos.
  - Sistemas operativo y de gestión de ficheros.
- Intermediario entre los programas y el sistema operativo.
  - Programas independientes de la estructura física de los datos.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Sistemas de Gestión de BD (SGBD)

## FUNCIONES PRINCIPALES

- Descripción o definición:
  - Definición de la estructura de la BD, los elementos que la integran, las relaciones entre ellos y la estructura del acceso de cada usuario.
  - Lenguaje de descripción de datos (LDD).
- Acceso e interrogación:
  - Operaciones de creación, borrado y modificación de los datos.
  - Recuperación de información en modo conversacional.
  - Lenguaje de manipulación de datos (LMD).
- Organización y control:
  - Mantener el control, la integridad y la seguridad de los datos.
  - Proporcionar al usuario una interfaz adecuada.
  - Lenguaje de control de datos (LCD).

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Desarrollo de una BD

## ETAPAS

- **Preanálisis:**
  - Información recogida acerca del sistema en uso.
  - Forma en que se procesará la información y las ventajas que aportará el uso de un sistema de BD.
  - Planificación estratégica de la BD.
  - Estudio de viabilidad operativa, económica y tecnológica.
- **Definición de requisitos:**
  - Necesidades de software y hardware para el nuevo sistema.
  - Necesidades de información de las áreas implicadas.
- **Diseño conceptual:**
  - Desarrollo de vistas e integración en un modelo conceptual.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Desarrollo de una BD

## ETAPAS

- **Implementación**
  - Adquisición de un SGBD.
  - Conversión del esquema conceptual al modelo adecuado al SGBD.
  - Construcción del diccionario de datos.
  - Introducción de datos en la BD.
  - Desarrollo de las aplicaciones.
  - Entrenamiento a los usuarios para la correcta utilización de la BD.
- **Mantenimiento:**
  - Copias de seguridad, reparación la BD, ampliaciones, correcciones de errores.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Modelos de BD

## MODELOS CLÁSICOS

- Modelos jerárquico y red
  - Modelos de los años 60
  - Los datos se relacionan físicamente a través de punteros
    - Puntero: dirección física que identifica dónde se encuentra el registro en el disco.
- Modelo relacional
  - La utilización de punteros físicos, a pesar de su acceso directo y rápido a los datos, obligaba a definir las interrelaciones antes de explotar el sistema.
  - Propuesto por E. F. Codd en 1970 como alternativa a las anteriores
    - Objetivo: mayor flexibilidad y más rigor en el tratamiento de datos.
    - Los datos debían relacionarse mediante interrelaciones naturales, lógicas, inherentes a los datos, y no mediante punteros físicos.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Modelos de BD

## EL MODELO RELACIONAL: Estructura

- Los datos se representan en tablas (entidades) compuestas por filas (instancias de la entidad) y columnas (atributos) que deben cumplir las siguientes condiciones:
  - Todos las filas de la tabla son del mismo tipo. Para almacenar filas de distintos tipos se usan tablas diferentes.
  - En ninguna tabla aparecen columnas repetidas.
  - En ninguna tabla existen filas duplicadas.
  - El orden de las filas y las columnas en la tabla es indiferente, pudiéndose recuperar en cada momento en cualquier orden.
  - En cada tabla hay una identificador (clave primaria), formada por una o varias columnas.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Modelos de BD

## EL MODELO RELACIONAL: Ejemplo

CLIENTES

ID-CLIENTE	CLIENTE	DIRECCIÓN	POBLACIÓN
01458	Manuel	C/ Pino, 12	Alicante
01459	Andrés	C/ Isabel II, 1	Cuenca
01460	Antonio	C/ Mayor, 23	Castellón

FACTURAS

N-FACTURA	FECHA	ID.CLIENTE
1223/00	02/02/2000	01458
1224/00	02/02/2000	01460
1225/00	03/02/2000	01458

PRODUCTOS

ID-PRODUCTO	PRODUCTO
1035	Zapatos
2030	Bolso
2241	Camisa

LINEAS DE FACTURA

N-FACTURA	N-LINEA	ID-PRODUCTO	CANTIDAD
1223/00	01	1035	4
1223/00	02	2241	20
1223/00	03	4315	12
1224/00	01	2030	4
1224/00	02	4585	20
1224/00	03	1035	12

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Modelos de BD

## EL MODELO RELACIONAL: Lenguajes y evolución

- Lenguajes de manipulación de las tablas:
  - álgebra relacional y cálculo relacional.
  - uso de operadores lógicos en lugar de punteros físicos.
  - La manipulación lógica de los datos hace más sencilla la creación de lenguajes asequibles para usuarios no expertos.
- Evolución:
  - A mediados de los 70 aparecen los primeros sistemas relacionales que soportaban lenguajes como el SQL, QUEL o QBE.
  - Con la popularización de los ordenadores personales, los sistemas relacionales empezaban a estar disponibles también para ellos.
  - A mediados de los 80 (1986) el SQL se adopta como estándar para los lenguajes relaciones de BD, norma actualizada en 1989 y 1992.
  - Los sistemas relacionales son hoy un estándar en el mercado.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Sistemas de BD en la empresa

## COMPARTICIÓN DE DATOS

- Cambio importante en la mentalidad del usuario y en la forma de concebir el uso y gestión de los datos.
- Los datos de cualquier organización se pueden compartir:
  - entre unidades funcionales:
    - a partir de la integración de datos, las distintas áreas funcionales pueden compartir la información usando mecanismos de seguridad adecuados.
  - entre los niveles de dirección:
    - cada nivel de usuarios (personal, mandos intermedios y ejecutivos) se corresponde con los sistemas de negocio que han evolucionado en las últimas décadas (sistemas operacionales, MIS, DSS).
  - entre diferentes localidades:
    - los sistemas de base de datos distribuidas están compuestos por varios sistemas de BD interconectados, permitiendo la compartición de datos entre unidades geográficamente dispersas.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Sistemas de BD en la empresa

## PLANIFICACIÓN DE LA BD

- Supone un esfuerzo colectivo importante desde el punto de vista estratégico para determinar las necesidades de la organización a largo plazo.
- Está condicionada por las necesidades de información de la organización, que están a su vez determinadas por el propio plan de negocios de la compañía.
  - El cumplimiento de los objetivos depende de la disponibilidad de la información que ha sido identificada.
  - Esta información estará disponible sólo si los datos lo están tal y como se identificaron en la planificación de la BD.
  - Esto determinará la necesidad de proyectos de desarrollo para la creación de nuevas BD y la integración de BD existentes.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Sistemas de BD en la empresa

## GESTIÓN DE LA BD

- La base de datos requiere una estricta protección y un control adecuado.
- Esta responsabilidad y sus tareas asociadas constituyen una función de vital importancia: la administración de la BD.
- Los encargados de esta tarea son los denominados Administradores de la BD.
- Las funciones básicas de un administrador de BD son:
  - Diseño de la BD.
  - Formación del usuario.
  - Seguridad e integridad de la BD.
  - Rendimiento de la BD.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Sistemas de BD en la empresa

## ADMINISTRACIÓN DE LA BD: Diseño de la BD

- Diseño conceptual de la BD
  - Definición de los elementos que se van a incluir en la BD y de las relaciones entre ellos y sus restricciones.
  - La integración en el esquema completo de todas las vistas diseñadas por el ABD forma la estructura lógica de la BD.
- Diseño físico de la BD
  - Definición de la estructura física de la BD y los métodos de acceso para recuperar los datos (requiere conocer el SGBD con precisión).
  - Su objetivo es optimizar la combinación de software, hardware y coste humano.
- El mantenimiento de la estructura lógica y física de la BD asegura sus modificaciones ante cambios de cualquier tipo.
- Los elementos del diseño se documentan en los diccionarios de datos, en el que quedan registrados todos los elementos que definen la BD.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Sistemas de BD en la empresa

## ADMINISTRACIÓN DE LA BD: Formación del usuario

- La utilización de la BD a través del SGBD de manera correcta exige la formación de sus usuarios.
- El Administrador de la BD es el responsable de esta tarea.
  - Redacción de manuales de usuario y memorándums periódicos.
  - Uso del centro de formación de la empresa.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Sistemas de BD en la empresa

## ADMINISTRACIÓN DE LA BD: Seguridad e integridad de la BD

- Datos accesibles para los usuarios.
  - Muchas ventajas y un inconveniente principal: la ausencia de seguridad de datos ante una incorrecta o desautorizada manipulación.
- El administrador de la BD determina quiénes son los propietarios de los datos y qué usuarios tienen acceso a qué datos.
  - La información sobre los derechos de acceso se mantiene en el diccionario de datos.
- El acceso a la BD es controlado mediante un sistema de contraseñas que el SGBD valida para determinar el tipo de acceso que cada usuario tiene en el sistema.
  - El administrador proporciona y administra contraseñas y privilegios.
- El administrador define procedimientos con el uso del SGBD para la recuperación de datos perdidos y debe asegurar la integridad de los datos mediante protocolos adecuados.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Sistemas de BD en la empresa

## ADMINISTRACIÓN DE LA BD: Rendimiento de la BD

- El administrador de la BD debe disponer de herramientas de diagnóstico y resolución de problemas que pueden producirse por el acceso simultáneo de más de un usuario a los mismos datos y recursos.
- Tareas relacionadas:
  - Compra de determinado tipo de hardware.
  - Reorganización física del disco.
  - Desarrollo de aplicaciones para mejorar tiempo de acceso son también tareas del administrador de la BD.
  - Si la solución pasara por la copia redundante de algunos datos, el administrador de la BD debe asegurarse del control adecuado de esa redundancia para evitar inconsistencias.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Tendencias de los SGBD

## ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR

- Es el modelo de acceso al SGBD más utilizado.
- Según este modelo, la aplicación y la BD se encuentran divididas en dos partes:
  - *Cliente*: ejecuta la aplicación que accede a los datos e interactúa con el usuario.
  - *Servidor*: ejecuta el software del SGBD y maneja las funciones que permiten el acceso concurrente a la BD
- Aunque la aplicación y el SGBD pueden ejecutarse en la misma máquina, la efectividad de estos sistemas radica en la ejecución de ambos módulos en máquinas diferentes a través de una red.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Tendencias de los SGBD

## SISTEMAS CENTRALIZADOS

- Una BD centralizada se encuentra alojada en un único ordenador.
- Las tareas de gestión y control son más sencillas.
- El problema surge ante la necesidad de expandir geográficamente una organización y mantener compartida y actualizada la información contenida en los ordenadores centrales.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Tendencias de los SGBD

## SISTEMAS DISTRIBUIDOS

- Conjunto de BD que residen en diferentes ordenadores pero que se presentan al usuario como una única BD.
- Los datos presentados pueden ser manipulados de manera transparente al usuario que se encuentra conectado a la red.
- Cada BD es controlada por el SGBD local.
- Cada servidor del entorno distribuido coopera para mantener la integridad de la BD global.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Tendencias de los SGBD

## SISTEMAS DISTRIBUIDOS: Aspectos de su implementación

- **Administración:**
  - Un administrador de cada sistema local y todos coordinados para las operaciones sobre el sistema global.
- **Comunicación:**
  - Transacciones correctas aseguradas con las tareas de instalación y mantenimiento de los administradores (BD, sistema y red).
- **Almacén de datos:**
  - Los administradores deben decidir la ubicación óptima de los datos.
- **Seguridad:**
  - Cada administrador local debe garantizar la seguridad y administrar privilegios locales y los relativos a las conexiones remotas.
- **Transparencia:**
  - La ubicación física de los datos debe ser absolutamente transparente tanto para usuarios como para desarrolladores.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4

# Tendencias de los SGBD

## BBDD ORIENTADAS A OBJETOS Y ALMACÉN DE DATOS

- **Bases de datos orientadas a objetos (BDOO)**
  - Concepto de objeto como la base de su planteamiento.
  - Objeto = abstracción de una entidad.
  - Cada objeto se basa en el almacenamiento de datos y de funciones u operaciones conocido como encapsulamiento.
- **Almacén de datos (*Data Warehouse*)**
  - Su objetivo es el de facilitar los procesos de toma de decisiones a través de la gestión de información procedente de diferentes fuentes y habitualmente de gran volumen.
- **Nuevos modelos y aplicaciones de las Bases de Datos**
  - campos muy diversos, tales como las BD espaciales, temporales, activas, multimedia, *fuzzy*, etc.

TÉCNICAS INFORMÁTICAS. TEMA 4