



Dpto. Ciencias e Ingeniería de la Computación
Universidad Nacional del Sur

ELEMENTOS DE BASES DE DATOS

Segundo Cuatrimestre 2014

Clase 1: Presentación – Sistemas de Gestión de Bases de Datos



Mg. María Mercedes Vitturini
[mvitturi@uns.edu.ar]

Sobre la cátedra

- **Profesor:**
 - María Mercedes Vitturini [mvitturi@cs.uns.edu.ar]
 - Horario de Consulta: Lunes 15:00 hs. Oficina 210.
- **Asistente:**
 - Walter Grandinetti [wmg@cs.uns.edu.ar]
- **Auxiliares:**
 - Marian Fernández Benassati
 - María Gabriela García Franz
 - Gabriela Díaz



EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Horarios de Clase



Teoría

- **Martes (aula 10) y Viernes (aula 11):** de 14:00 a 16:00. Edificio Nuevo Palihue.

Práctica

- Martes (aula 10) y viernes (aula 11) de 16:00 a 18:00. Edificio Nuevo Palihue.
- Laboratorio: a confirmar

Material de la cátedra:

- Página de la materia <http://cs.uns.edu.ar/materias/ebd/>
- *En la fotocopiadora del CeCom, sin compromiso de dejar las copias al día.*

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Bibliografía



Bases de Datos

- *Database System Concepts*. Abraham Silberschatz, Henry F. Korth & S. Sudarshan (Sixth Edition) 2010.
- *Databases and Transaction Processing*. P. Lewis. Addison-Wesley. 2003.
- *Principles of Database and Knowledge based Systems*. Jeffrey Ullman. Academic Press. 1990.

Ingeniería de Software

- *Software Engineering* – Carlo Ghezzi. 2001. Capítulos 1, 2, 3,7.
- *Ingeniería de Software* – Ian Sommerville.
- *Ingeniería de Software – Un enfoque Práctico*. Roger Pressman. Quinta Edición 2002.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Condiciones de Cursado

⇒ Dos parciales

- **Martes 30/9 y Viernes 14/11**

⇒ Dos recuperatorios

- **Martes 14/10 y Martes 25/11**

⇒ Entregas de proyecto. A definir en la práctica.

- La materia es promocionable para aquellos que aprueban los parciales.
- Los parciales se califican con A y B (aprobado), C y D (desaprobados)
- La nota final conceptual de los proyectos aprobados es A ó B.



EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Elementos de Bases de Datos

ELEMENTOS DE BASES DE DATOS es una asignatura de la disciplina *Desarrollo de Sistemas*. El contenido de este curso abarca conceptos clásicos del proceso de desarrollo de productos de Ingeniería de Software, con especial hincapié en el uso de tecnologías de bases de datos.

- En este curso se estudian:
 - **Conceptos de Ingeniería de Software,**
 - **Fundamentos de Bases de Datos Relacionales y Gestión de Transacciones**
 - Gestión en Bases de datos para entornos **centralizados concurrentes y distribuidos.**
- También se presentan los avances en Bases de Datos Orientadas a Objetos y Datos no Estructurados.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Sistema de Base de Datos

Sistema de Base de Datos: recibe este nombre la combinación del DBMS + datos.

- Ejemplos en la Uns:
 - Sistema de Base de Datos Académico SIU-Guaraní
 - Sistema de Base de Datos de la Biblioteca.
 - ...

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Algunas aplicaciones que usan SMBD

- El uso servidores de bases de datos está ampliamente difundido. Aplicaciones típicas:
 - **Bancarias** (clientes, cuentas, préstamos y transacciones).
 - **Aerolíneas** (reservas y planificaciones). Fueron las primeras en usar bases de datos distribuidas.
 - **Académicas** (alumnos, graduados y registros académicos).
 - **Transacciones para tarjetas de créditos.**
 - **Telecomunicaciones** (registro de llamadas, facturación, redes de comunicación).
 - **Comercio electrónico.**
 - Etc...



EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

¿Antes de los SMBD?

- Antes de la existencia de SMBD's se usaban **sistemas de procesamiento de archivos**, los cuales tenían las siguientes desventajas y problemas:
 - Redundancia e inconsistencia de los datos.
 - Dificultad en el acceso de los datos.
 - Problemas de integridad.
 - Problemas de atomicidad.
 - Anomalías en accesos concurrentes.
 - Problemas de seguridad.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

DBMS vs. File-System

Redundancia e inconsistencia de datos

- Aplicaciones desarrolladas en distintos lenguajes de programación graban información en **archivos con diferentes estructuras**.
- Los **datos se repiten**. Aumenta el costo en espacio y las posibilidades de inconsistencia.

Dificultad para acceder a los datos

- Un nuevo requerimiento no considerado requiere del **desarrollo de un nuevo programa**.
- La información está distribuida.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

DBMS vs. File-System

Aislamiento de datos

- Datos distribuidos en archivos distintos, con formatos diferentes **oscurece los programas de aplicación**.

Problemas de integridad

- La confiabilidad de la información depende de que los datos satisfagan ciertas **restricciones de consistencias**.
- Ejemplos:
 - Sólo se puede tener registro de exámenes finales de alumnos o ex-alumnos.
 - Las calificaciones de los exámenes finales son números enteros del 0 al 10.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

DBMS vs. File-System

Problemas de Atomicidad

- Los **sistemas están sujetos a fallos**. Para algunas aplicaciones es crucial que si se produce un fallo, **al recuperar el sistema, los datos vuelvan al estado consistente** inmediatamente anterior al fallo.
 - **Ejemplo:** un fallo en la mitad de una transferencia de fondos de una cuenta a otra.
- En el ejemplo anterior se dice que la operación de transferencia debe ser atómica.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

DBMS vs. File-System

Anomalías de acceso concurrente

- Para mejorar la performance y tiempo de respuesta, algunos sistemas permiten que **múltiples usuarios actualicen el contenido** de datos en forma simultánea.
- La interacción **de actualización concurrente** puede resultar en datos inconsistentes.
 - Ejemplo: dos terminales operando sobre la misma cuenta.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

DBMS vs. File-System

Seguridad

- No todos los usuarios deben tener **acceso a todos los datos**.
- Ejemplo:
 - Se espera que un sistema permita acceso a diferente información almacenada a los empleados que trabajan en la sección sueldos que a los vendedores.

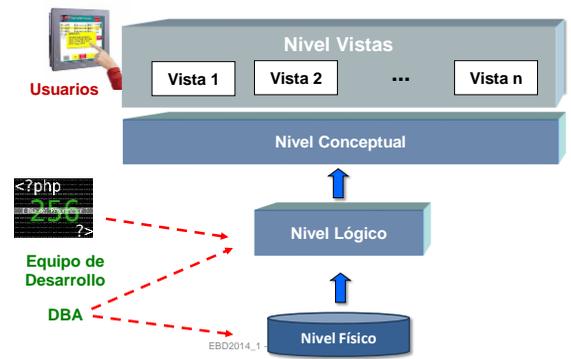
EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Visión de los datos

- Un DBMS es una colección interrelacionada de **datos** y un conjunto de **programas que permite acceder y actualizar los datos**.
- Uno de los propósitos del SDBD está ofrecer a los usuarios una **visión abstracta de los datos** (ocultando cómo se almacenan y mantienen).
- Se definen diferentes niveles de abstracción:
 - **Nivel Físico** (interno, de menor nivel de abstracción)
 - **Nivel Lógico** (o de desarrollo, nivel de abstracción intermedia)
 - **Nivel Conceptual y de Vistas**

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Niveles de abstracción de datos



EBD2014_1

Niveles de Abstracción

Nivel Conceptual y de Vista

- Más abstracto.
- Describe "partes" de la base de datos.
- Un sistema puede proveer varias vistas de la misma base de datos.

Nivel Lógico

- Abstracción media
- Describe *qué datos se almacenan y cómo se relacionan en término de un conjunto reducido de estructuras simples*.
- Oculta la representación física de los datos.

Nivel Físico

- Es el nivel de menor abstracción.
- Define cómo los datos son efectivamente almacenados.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Definiciones: Instancias y Esquemas

- El contenido de la base de datos cambia en el tiempo en la medida que se agrega, borra o modifica información.

Instancia – corresponde con el conjunto de datos almacenados en un instante particular.

- Ejemplo: datos sobre libros sobre los libros que hay en la biblioteca de la UNS.

Esquema – representa el diseño de la base de datos. Los esquemas raramente se modifican.

- Ejemplo: de los libros se guardan datos sobre ISBN, título, autores, área de aplicación.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Esquemas – Niveles de Abstracción

Esquemas

- **Esquema Físico**: describe el diseño de la base de datos a nivel físico
- **Esquema Lógico**: describe el diseño de la base de datos a nivel lógico.
- Varios esquemas (denominados **sub-esquemas**) a nivel de vista.
- Las aplicaciones se construyen sobre el esquema lógico.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

¿Por qué usar un SMBD?

- Un SMBD es un paquete de software que maneja las interacciones de una aplicación y la base de datos, proporcionando un entorno **práctico** y **eficiente**:
 - Ahorra desarrollos al programador.
 - Provee independencia de los datos.
 - Provee varias herramientas.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Independencia de datos

Independencia de datos – es la facilidad de modificar la definición del esquema en un nivel sin afectar su respectiva definición en el nivel superior inmediato.

- **Independencia de datos física**: es la habilidad de modificar el esquema físico (buscando mejorar la performance) sin que los programas de aplicación deban ser reescritos (+ fácil de lograr).
- **Independencia de datos lógica**: es la habilidad de modificar el esquema lógico (cuando se altera la estructura lógica de la BD) sin que los programas de aplicación deban ser reescritos (+ difícil de garantizar).

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Servicios del SMBD

1. Soporte de al menos un **modelo de datos**.
2. Disponibilidad de **Lenguajes de alto nivel** para administrar o manipular la base de datos
 - **Lenguaje de Manipulación de Datos** (LMD/DML).
 - **Lenguaje de Definición de Datos** (LDD/DDDL).
3. **Eficiencia** al consultar los datos almacenados.
4. Provea **manejo de transacciones** (commit y rollback).
 - Mantener **integridad** y **consistencia** de datos.
 - Provea **control de concurrencia** y capacidades para **compartir datos**.
 - Permita **recuperaciones de fallos**.
5. Brinde **seguridad** y facilidades en la **administración de datos**.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

1. Modelos de Datos

Detrás de la estructura de una base de datos está el **modelo de datos**, es decir, una colección de herramientas para:

- Describir los datos.
- Describir relaciones entre los datos.
- Describir la semántica de los datos.
- Describir restricciones de integridad.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Modelos de Datos – Modelo Relacional

Modelo Relacional:

- Usa una **colección de tablas** para representar datos y relaciones.
- Cada tabla está formada por columnas distinguidas por su nombre.
- Es un **modelo orientado a registro**.
- Es el modelo de datos más usado a nivel comercial.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Nombre	Documento	Dirección	Ciudad	Nro.Cuenta
Aguirre	12345678	San Martin 32	Bahía Blanca	A-1111
Racciatti	22222222	Belgrano 15	Tres Arroyos	B-2222
Sosa	32324545	Rivadavia 122	Pigüé	C-3333
Montero	12127777	Rosas 102	Carmen de Patagones	D-4444
Aguirre	12345678	San Martin 32	Bahía Blanca	A-2244
Maciel	30012367	9 de Julio 1816	Punta Alta	E-5555
Echagüe	54120121	25 de Mayo 1810	Coronel Pringles	F-6666
Racciatti	22222222	Belgrano 15	Tres Arroyos	A-2244

Nro.Cuenta	Saldo
A-1111	500
B-2222	700
C-3333	4200
D-4444	350
A-2244	900
E-5555	750
F-6666	1000

Base de datos Relacional

Cientes

Cuentas

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Modelos de Datos – Modelo Entidad/Relación

Modelo Entidad-Relación (ER):

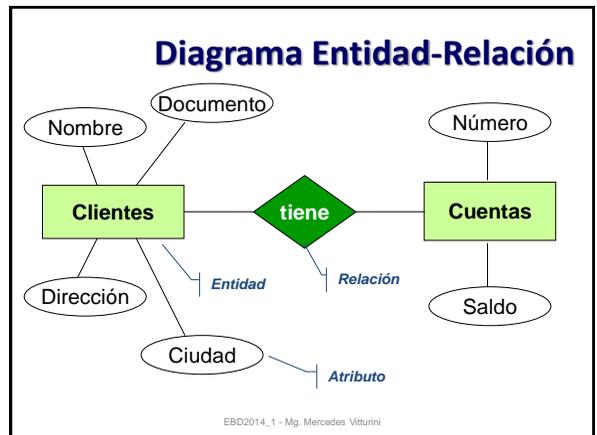
- Está basado en una **percepción del mundo real** que **consiste de objetos** básico o **entidades** y sus **relaciones**.
- Una entidad es un objeto o cosa distinguible de otras.
- Cada entidad tiene asociado un conjunto de **atributos** que la describe
- El Modelo ER se usa para el diseño de bases de datos a nivel conceptual.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Modelo Entidad-Relación y Diagrama Entidad-Relación

- La estructura de una base de datos se suele expresar gráficamente mediante un **diagrama entidad-relación**.
- Un **Diagrama Entidad-Relación (DER)** está compuesto de:
 - **Rectángulos**: representando conjuntos de entidades.
 - **Elipses**: representando atributos.
 - **Rombos**: representando relaciones entre conjuntos de entidades.
 - **Líneas**: vinculando conjuntos de entidades entre si o conjuntos de entidades con relaciones.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini



Modelos de Datos – Modelo Orientado a Objetos

Modelo de datos orientados a objetos:

- Está creciendo en importancia.
- Se puede pensar como **una extensión del Modelo E-R con conceptos de encapsulación, métodos e identidad de objetos**.
- El **modelo Orientado a Objetos relacional** combina los modelos de datos orientados a objetos y relacionales.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Modelos de Datos – Modelo Semiestructurado

Modelos de Datos Semi-Estructurados

- Permite especificar datos donde **ítems individuales del mismo tipo** que difieren en sus atributos.
- Los datos **semiestructurados** se definen usando alguna variante de XML (Extensible Markup Lenguaje).
- Las capacidades para especificar tags y crear estructuras anidadas hace **posible manejar también datos**.
- Existe una **variedad de herramientas disponibles** para chequear, mostrar y consultar datos XML.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

2. Lenguajes de Bases de Datos

Los SDBD proveen dos tipos de lenguajes:

- **Lenguaje de Definición de Datos (LDD/DDDL):** es el lenguaje que permite especificar mediante un conjunto de sentencias *el esquema de una base de datos*.
- **Lenguaje de Manipulación de Datos (LMD/DML):** es el lenguaje que nos permite *modificar y consultar la información almacenada* en una base de datos, i.e. manipular instancias.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Lenguaje de Manipulación de Datos (DML)

Permiten realizar acciones como:

- *Recuperar* información almacenada en la BD.
- *Agregar* nueva información a la BD.
- *Borrar* información de la BD.
- *Modificar* información de la BD.

Los lenguajes pueden ser:

- **Procedimentales/Operacionales:** especifican *qué* datos se necesitan y *cómo* obtenerlos.
- **Declarativos/No Procedimentales:** especifican *qué* datos se necesitan sin especificar como obtenerlos.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Lenguaje de Definición de Datos (DDL)

- Sirven para especificar *el esquema de base de datos y otras propiedades*:
 - Estructurar el almacenamiento y métodos de acceso.
 - Definir restricciones de consistencia sobre los datos almacenados:
 - Restricciones de dominio
 - Restricciones de integridad referencial
 - Autorizaciones

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

4. Manejo de Transacciones

Se denomina **transacción** a la colección de operaciones que realiza una **única función lógica** en una aplicación de base de datos.

- **Ejemplo:** supongamos que una transacción T transfiere \$50 pesos de una cuenta A a una cuenta B.
 - Esto es, debita \$ 50 de A.
 - Acredita \$ 50 en B.

Entre los servicios que puede ofrecer un DBMS está la capacidad de manejar transacciones.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Manejo de Transacciones

- La transacción T debe realizarse de manera completa (debe ejecutarse con éxito el débito en A y el crédito en B). El requerimiento "todo-o-nada" (**atomicidad**).
- Después de que se ejecute con éxito la transacción T debe preservarse la consistencia de la BD, esto es, la suma de A+B debe ser igual (**consistencia**).
- Después de la ejecución exitosa de una transferencia, los nuevos valores de las cuentas A y B deben persistir, a pesar de la posibilidad de fallas en el sistema (**durabilidad**).
- Cada transacción es una unidad de atomicidad y consistencia que no debe violar las restricciones de una base de datos (**aislamiento**).

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Manejo de Transacciones

- Asegurar la **consistencia** de la base de datos es responsabilidad del **programador**.
- Asegurar las propiedades de **atomicidad** y **durabilidad** es responsabilidad del SDBD, particularmente del **Gestor de Transacciones**.
- Cuando varias transacciones actualizan en forma concurrente la base de datos, la consistencia no puede dejar de ser preservada, de igual modo que si se ejecutaran de a una. Es responsabilidad del **Gestor de Control de Concurrencia** controlar la interacción de las transacciones concurrentes con el fin de preservar **consistencia** en la base de datos.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Sobre Transacciones

Datos interesantes

- Más de **20 millones de transacciones** comerciales usando tarjetas de crédito se procesan diariamente en más de **10 millones de negocios** para más de **20000 bancos**, involucrando **billones de dólares**.
- La seguridad y disponibilidad de estas bases de datos, además de los requisitos de **correctitud** y **performance** de las transacciones que las acceden, es crítica en el negocio de tarjetas de créditos

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Data Mining y Análisis

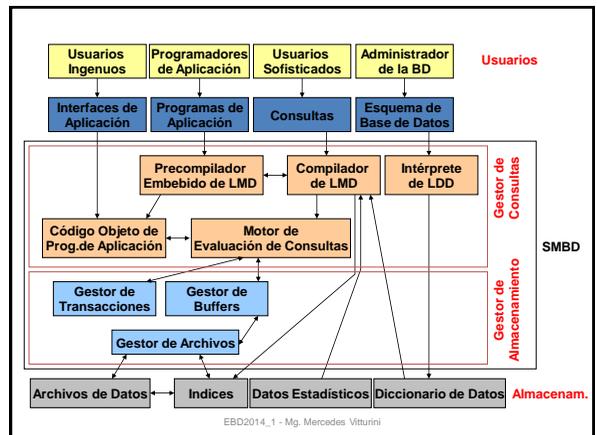
- Con el término **data mining** se refiere a procesos semi-automáticos que analizan grandes volúmenes de datos buscando patrones: “knowledge discovery”.
- En general se requiere de la interacción de expertos del dominio para encontrar patrones útiles.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Arquitectura del SMDB

- Para proveer sus servicios un SMDB cuenta con varios componentes organizados en (figura transparencia 45)
 - **Procesamientos de consultas**
 - **Administradores de almacenamiento.**
- La **arquitectura de DBMS** está fuertemente influenciada por el **sistema físico** donde este corriendo: centralizado, cliente-servidor, arquitecturas paralelas, o distribuidas.
- A nivel de aplicaciones, generalmente los usuarios se conectan el SMDB a través de la red, diferenciándose la **máquina cliente-máquina servidor**.

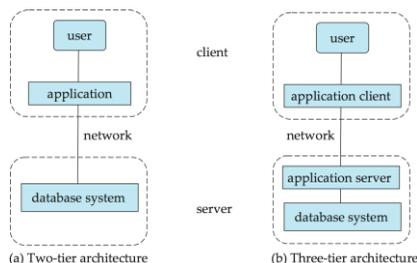
EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini



EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Arquitecturas

- Arquitecturas usadas en sistemas de bases de datos



Fuente: Database System Concepts – I. Silberschatz

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Tipos de Usuarios de la BD

- Una meta primaria de un sistema de base de datos es proveer un entorno para obtener o almacenar información en la BD. Existen distintos tipos de usuarios:
- Administrador de bases de datos.**
- Programadores de Aplicación:** desarrolladores.
- Usuarios Sofisticados:** interactúan con la base de datos usando lenguajes de consulta.
- Usuarios Ingenuos:** quienes interactúan usando programas de aplicación permanentes.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Administrador de una Base de Datos

- El **administrador de base de datos (ABD/DBA)** es la persona encargada de configurar y administrar el SDBD. Sus principales funciones son:
 - Definir esquemas.
 - Definir estructuras de almacenamiento y métodos de acceso.
 - Modificar esquemas y organización física.
 - Conceder autorización para el acceso de los datos.
 - Especificar restricciones de integridad.
 - Asegurar la performance del sistema.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini

Temas de la clase de hoy

- Bases de Datos y Sistemas de Manejo de Bases de Datos (DBMS). Visión de los Datos
- Servicios de un DBMS.
 - Modelos de Datos
 - Lenguajes
 - Manejo de transacciones
- Arquitectura de un DBMS.
- **Bibliografía:**
 - “*DATABASE System Concepts*” – A. Silberschatz – Capítulo 1.
 - “*Principles of Database and Knowledge-Base Systems*” – J. Ullman. Capítulo 1.

EBD2014_1 - Mg. Mercedes Vitturini