

## Bases de Datos (BSDT 5403)

Objetivos, Programa y Metodología de la asignatura (<http://sinbad.dit.upm.es>)

Créditos: 6, 5º curso, 1er. cuatrimestre, curso académico: 2007-08

(actualizado: 9 mayo 2007)

### Conocimientos previos recomendados

- **Necesario.** Programación en algún(os) lenguaje(s) de alto nivel (Estructurado y/o Orientado a objetos) y sus respectivos procesadores (compiladores y/o intérpretes),
- **Recomendable.** Sistemas Operativos Distribuidos, Redes de Ordenadores y Software de Comunicaciones.

### Objetivos Docentes

Se estudian los siguientes conceptos, técnicas y herramientas de bases de datos avanzadas:

- **Conceptos.** Modelado Conceptual de la Información y Modelos de Datos: 'Entity-Relationship', Relacional, Objeto-Relacional y XML. Teorías de: Diseño de Bases de Datos Relacionales, Concurrencia, Serializabilidad, y concepto de Transacción.
- **Técnicas.** Estándares y modelos de referencia de Bases de Datos: Arquitecturas de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos, SGBD; lenguaje SQL:1999, SQL:2003 (objeto-relacional) y SQL/XML:2006; procesamiento de consultas; control de concurrencia, gestión de transacciones y mecanismos de recuperación frente a fallos. Se describen aspectos distribuidos como: acceso remoto a BDs, Cliente/Servidor, Web Server y BD Distribuidas; y distintas formas de cooperación entre múltiples bases de datos heterogéneas e interoperables. Se introduce la Web Semántica, las Ontologías y sus lenguajes (como extensiones de SQL/XML) para la integración virtual, flexible y dinámica de fuentes de datos Web heterogéneas en los Sistemas de Información Web.
- **Herramientas.** Características de la tecnología de Bases de Datos y herramientas asociadas.
- **Prácticas.** descargando ORACLE 10g o similares, se puede practicar con bases de datos relacionales, objeto-relacionales y SQL/XML:2006 (principalmente diseño y SQL, también con herramientas asociadas).

### Programa Docente

Tema I. Introducción a Bases de Datos. Arquitectura de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos, Estándar ANSI/X3/SPARC.

Tema II. Modelado Conceptual y Modelos de Datos Semánticos.

II.1.- Modelado Conceptual. Introducción a los Modelos de Datos.

II.2.- Modelo de Datos 'Entity-Relationship'. Definiciones, conceptos, ejemplos y ejercicios.

Tema III. Bases de Datos Relacionales.

III.1.- Introducción a los Modelos de Datos clásicos: Relacional, Codasyl y Jerárquico.

III.2.- Sistemas y Lenguajes de Bases de Datos clásicas: Relacional, Codasyl y Jerárquicas.

III.3.- Modelo de Datos Relacional. Definiciones y Conceptos.

III.4.- Lenguajes Formales del Modelo de Datos Relacional: Álgebra y Cálculo Relacional.

Tema IV. Diseño de Bases de Datos Relacionales.

IV.1.- Introducción al Diseño de las Bases de Datos Relacionales.

IV.2.- Introducción a la Teoría Relacional.

IV.3.- Dependencias Funcionales.

IV.4.- Formas Normales de la Relaciones. Ejemplos y Ejercicios

Tema V. Lenguaje SQL de Bases de Datos Objeto-Relacionales, BDOR, y XML.

V.1.- Introducción a los Lenguajes de la Tecnología Relacional.

V.2.- SQL. Lenguaje de Definición de Datos, DDL. Sintaxis en BNF.

V.3.- Pre-compilación y ejecución de un módulo SQL embebido en un lenguaje anfitrión (*host*).

V.4.- SQL. Lenguaje de Manipulación de Datos, DML. Sintaxis en BNF.

V.5.- SQL. Lenguaje de Definición de Vistas. Ejemplos.

V.6.- Expresiones de Consultas en SQL. Gramática SQL en BNF. Ejemplos y ejercicios.

V.7.- Estándares SQL:92 y SQL:99

V.8.- SQL:2003. Modelos de Datos Objeto-Relacional y SQL/XML. Tecnología actual de Bases de Datos.

V.9.- Estándar SQL/XML:2006 (y XSQL, 2004). Ejemplos y Ejercicios.

## Tema VI. Interoperabilidad entre Múltiples Bases de Datos Heterogéneas y Distribuidas.

- VI.1.- Concepto de Interoperabilidad entre Sistemas de Información Heterogéneos.
- VI.2.- Interoperabilidad entre Sistemas de Bases de Datos: RDA, ODBC, JDBC y C/S.
- VI.3.- Sistemas de Bases de Datos Múltiples y Heterogéneos. Autonomía, Heterogeneidad y Distribución.
- VI.4.- Organización de BD Relacionales Distribuidas, Homogéneas y Altamente Integradas.
- VI.5.- Organización de Bases de Datos Web. Arquitectura *Mediador-Wrapper*. Ontologías y Web Semántica

## Tema VII. Arquitectura de los SGBD Distribuidos.

- VII.1.- Niveles de Transparencia en los Sistemas de Bases de Datos Distribuido, SBDD.
- VII.2.- Estándares y Modelos Arquitecturales de los SBDD.
- VII.3.- Arquitecturas Cliente/Servidor (dos capas) y Web (tres o más capas).
- VII.4.- Datos semi-estructurados y Sistemas para consultar fuentes de datos Web heterogéneas.

## Tema VIII. Diseño de Bases de Datos Distribuidas.

- VIII.1.- Alternativas de diseño y Aspectos de la Distribución de los Datos.
- VIII.2.- Algoritmos de Fragmentación. Programas de localización de datos.

## Tema IX. Control Semántico de los Datos.

- IX.1.- Gestión de Vistas. Seguridad de los Datos.
- IX.2.- Control de la Integridad Semántica de Datos.
- IX.3.- Objetos relevantes para la semántica de la BDOR y XML con SQL:2006.
- IX.4.- Codificación de Triggers y otras técnicas del Control Semántico. Ejemplos y ejercicios.

## Tema X. Procesamiento de Consultas Distribuidas.

- X.1.- Objetivos y Niveles del Procesamiento de Consultas.
- X.2.- Descomposición de la Consulta Global Distribuida y Localización de Datos Locales Distribuidos.

## Tema XI. Teoría de Concurrencia. Gestión de Transacciones Distribuidas y Control de Concurrencia.

- XI.1.- Introducción a la Concurrencia. El problema de la interferencia.
- XI.2.- Definición, Propiedades y Tipos de Transacciones.
- XI.3.- Teoría de la Serializabilidad.
- XI.4.- Control de Concurrencia, técnicas y algoritmos: *Locking, Timestamping, Enfoques Optimista y Pesimista, Gestión de Bloqueos*.

## Tema XII. Fiabilidad de los Sistemas de Bases de Datos Distribuidos.

- XII.1.- Concepto y Medida de Fiabilidad.
- XII.2.- Protocolos de Fiabilidad Centralizada y Distribuida (*Two-phase Commit*).
- XII.3.- Mecanismos de recuperación frente a fallos. Gestor de Datos: *Log y Buffer*. Técnicas de: *Chekpoin, Undo/Redo, etc.*

## **Bibliografía**

### **Libros de Texto:**

1. **Sistemas de Bases de Datos. Conceptos, Técnicas y Lenguajes**, C. Costilla, S. Publicaciones de la E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación - UPM, ISBN: 84-7402-271-1, 465 páginas, 1999
2. **Principles of Distributed Database Systems**, M. Tamer Özsu and P. Valduriez, Prentice-Hall, 2<sup>nd</sup> edition, ISBN: 0-13-607938-5, 666 pages, 1999.
3. **Apuntes complementarios al programa** colgados del sitio Web <http://sinbad.dit.upm.es>

## **Evaluación**

**Continua:** Para los que asisten a clase se ofrece la opción de realizar trabajos y dos parciales, lo que permite aprobar la asignatura por curso.

**Final:** Examen con una parte teórica (sin libros) y otra práctica (con libros).

## **Profesorado**

**Coordinadora y Profesora:** Dra. Carmen Costilla Rodríguez,

**Home page:** <http://sinbad.dit.upm.es>

**e-mail:** [costilla@dit.upm.es](mailto:costilla@dit.upm.es), **Despacho:** C-216, **Laboratorio de Bases de Datos:** B-205/1

**Horario:** Jueves de 18 a 20 horas y Viernes de 16 a 18 horas.

**Tutorías:** 2 horas antes o después del horario de clases.