

SISTEMAS DE BASES DE DATOS

CLAVE: 0606	ÁREA: CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	
SEMESTRE: VII	<u>Requisitos:</u> Análisis Lógico	
CRÉDITOS: 10	Ingeniería de Software	
HORAS POR CLASE	TEÓRICA: 1	TEÓRICO-PRÁCTICAS: 2
CLASES POR SEMANA	TEÓRICA: 4	TEÓRICO-PRÁCTICAS: 1
HORAS POR SEMESTRE	TEÓRICA: 64	TEÓRICO-PRÁCTICAS: 32

Objetivos generales:

Este curso cubre lo referente a sistemas de bases de datos, cuyos temas incluyen modelos de datos (Entidad-Relación, relacional y orientado a objetos); lenguajes de consulta (álgebra relacional, cálculo relacional); el diccionario de datos; implementación del núcleo de un sistema de bases de datos relacional y ejemplos concretos de lenguajes y sistemas de bases de datos comerciales. Otros temas que también se cubren son: Optimización de las consultas; teoría de las formas normales y el diseño de la base de datos; proceso de transacciones, control y recuperación de errores; seguridad e integridad; sistemas distribuidos de bases de datos; interfaces con los usuarios y lenguajes de consulta gráficos; estudio de la organización física de las bases de datos; tecnologías modernas (hipertexto y sistemas basados en el conocimiento).

Temario:

- I. Panorama general de los sistemas de Bases de Datos 4 horas
Se da una visión general de lo que son los sistemas de bases de datos y las herramientas existentes para manejarlos. Asimismo se presenta un panorama de las expectativas en el área.
 - I.1 Capacidades de un sistema manejador de bases de datos (DBMS).
 - I.2 Terminología básica en el tema.
 - I.3 Lenguajes para bases de datos.
 - I.4 Aplicaciones modernas de los sistemas de bases de datos.
 - I.5 Sistemas orientados a objetos.
 - I.6 Sistemas basados en el conocimiento.
 - I.7 Historia y perspectiva.

- II. Modelos de datos para los Sistemas de Bases de Datos 8 horas
Se revisan los principales modelos que se utilizan en los sistemas de bases de datos. Se revisa el modelo entidad-relación como una herramienta de diseño, el modelo relacional, el modelo de red y finalmente el modelo jerárquico, basado en colecciones de estructuras arborescentes.
 - II.1 Modelos de datos.
 - II.2 El modelo Entidad-relación.
 - II.3 El modelo relacional.
 - II.4 Operaciones en el modelo relacional.
 - II.5 El modelo de redes.
 - II.6 El modelo jerárquico.
 - II.7 Un modelo orientado a objetos.

III. La Lógica como un modelo de datos 12 horas

Se estudia un modelo particular de datos, basado en la lógica. Este tipo de modelo juega un papel muy importante en las bases de datos de conocimiento y muchos aspectos son importantes también para el modelo relacional.

- III.1 El significado de las reglas lógicas.
- III.2 El Modelo lógico de datos.
- III.3 La evaluación de reglas no recursivas.
- III.4 Cálculo del significado de reglas recursivas.
- III.5 Evaluación incremental de puntos fijos mínimos.
- III.6 Negaciones en el cuerpo de las reglas.
- III.7 Lógica y Álgebra relacionales
- III.8 Cálculo relacional.
- III.9 Cálculo relacional de tuplos.
- III.10 El esquema del Mundo Cerrado.

IV. Lenguajes de consulta relacionales 8 horas

Se presentan algunos de los lenguajes reales que se utilizan en sistemas de consulta, contruidos sobre la plataforma del modelo relacional. Se toman distintos paradigmas como ISBL, una instancia del álgebra relacional, QUEL, un lenguaje de cálculo de tuplos y un ejemplo de lenguaje basado en el paradigma de Consulta-por-ejemplos. Se concluye con una revisión del lenguaje SQL, los mecanismos que existen en éste para la definición de datos y la manera como se inserta SQL en el lenguaje de programación C.

- IV.1 Consideraciones generales respecto a lenguajes de consulta.
- IV.2 ISBL: Un lenguaje "puro" del Álgebra Relacional.
- IV.3 QUEL: Un lenguaje del cálculo relacional de tuplos.
- IV.4 Consulta por ejemplos (*Query by example*): Un lenguaje DRC.
- IV.5 Definición de los datos en QBE.
- IV.6 El lenguaje de consulta SQL.
- IV.7 Definiciones de datos en SQL.
- IV.8 Inmersión de SQL en un lenguaje anfitrión.

V. Organización física de los datos 8 horas

Dada la necesidad de hacer que las operaciones en los sistemas de bases de datos sean razonablemente eficientes, se discuten las técnicas básicas de almacenamiento de la información que hacen estas operaciones viables. Si revisan las técnicas de acceso mediante llaves y con índices, funciones de dispersión y árboles-B. Se revisan asimismo la situación en que la información almacenada sea de tamaño variable y por último, consultas que utilizan únicamente información parcial.

- V.1 El modelo físico de los datos.
- V.2 Organización a través de un heap.
- V.3 Archivos organizados por función de dispersión.
- V.4 Archivos con índices.

- V.5 Árboles-B.
- V.6 Archivos con Índice Denso.
- V.7 Estructuras de registros anidados.
- V.8 Índices secundarios.
- V.9 Estructuras de datos en Sistemas DBTG.
- V.10 Estructuras de datos para jerarquías.
- V.11 Estructuras de datos para relaciones.
- V.12 Consultas por rangos o parciales.
- V.13 Funciones de dispersión particionadas.
- V.14 Estructuras para árboles de búsquedas.

VI. Teoría de diseño para bases de datos relacionales 18 horas

Se estudian las propiedades deseables de los esquemas relacionales y se revisan algoritmos que permiten obtener esquemas con estas propiedades. Se introduce el concepto de *dependencia funcional* y la manera adecuada de razonar al respecto para obtener nuevas dependencias a partir de las ya dadas.

- VI.1 ¿Qué constituye un mal diseño de una base de datos?
- VI.2 Dependencias funcionales.
- VI.3 Estudio de las dependencias funcionales.
- VI.4 Descomposición Unión-sin pérdida
- VI.5 Descomposición que preserva dependencias.
- VI.6 Formas normales para los esquemas de relación.
- VI.7 Descomposición Unión-sin pérdidas a BCNF.
- VI.8 Descomposiciones 3NF que preservan las dependencias
- VI.9 Dependencias multivaluadas.
- VI.10 Cuarta Forma Normal.
- VI.11 Dependencias generalizadas.

VII. Lenguajes para bases de datos orientadas a objetos 8 horas

Similarmente a los lenguajes orientados a valores, se consideran lenguajes para bases de datos orientados a objetos, incluyendo entre los lenguajes que se revisan aquéllos que apoyan la identidad del objeto, hasta un lenguaje inobjetablemente orientado a objetos como es OPAL.

- VII.1 El Lenguaje de definición DBTG
- VII.2 El Lenguaje de consulta DBTG
- VII.3 Comandos para la modificación de la base de datos DBTG
- VII.4 Definición de los datos en IMS.
- VII.5 Un Lenguaje jerárquico de manipulación de datos.
- VII.6 Definición de los datos en OPAL.
- VII.7 Manipulación de los datos en OPAL.

VIII. Protección de la base de datos frente a usos indebidos 4 horas

Se revisan distintas maneras en que actualmente se protegen las restricciones de integridad y el control en sistemas de bases de datos existentes. Se revisan los conceptos de integridad y seguridad de manera general, la integridad de Consultas-por-ejemplos y finalmente los mecanismos de seguridad en tres sistemas conocidos: Consulta-por-

ejemplos, SQL y OPAL.

VIII.1 Integridad.

VIII.2 Restricciones de integridad en Consulta-por-ejemplos.

VIII.3 Seguridad.

VIII.4 Seguridad en Consulta-por-ejemplos.

VIII.5 Seguridad en SQL/RT

VIII.6 Seguridad en OPAL/GEMSTONE.

Bibliografía:

Básica:

- Ullman, J. D., *Principles Of Database And Knowledge-base Systems, Vol. I*, Computer Science Press, 1988

Complementaria:

- Alagic, *Object-Oriented Database Programming*, Springer-Verlag, 1988
- Date, C. J., *An Introduction to Database Systems, Vol.I (Data Bases), 3rd. Edition*, Addison-Wesley Publishing Company, 1982
- Filman, R. E.; Friedman, D.P., *Coordinated Computing: Tools and Techniques for Distributed Software*, McGraw-Hill, Computer Science, 1984.
- Kershenbaum, A., *Telecommunications Network Design Algorithms*, McGraw-Hill, Computer Science, 1993.
- Korth, H.; Silberschatz, A., *Database Systems Concepts, Second Edition*, McGraw-Hill, Computer Science, 1991.
- Pascal, F., *Understanding Relational Databases, with Examples in SQL*, Wiley, 1993.
 - Robertazzi, T.G., *Computer Networks and Systems, Queuing Theory and Performance Evaluation*, McGraw-Hill, Computer Science, 1990.
- Wiederhold, G., *File Organization for Database Design*, McGraw-Hill, Computer Science, 1987.