

Edición, emplane y realización: Ing. José Quesada Pantoja
Diseño: Olga Luisa Domínguez Sánchez

© Segunda edición corregida y aumentada, 2005
© Rosa María Mato García, Cuba, 2005
© Editorial Pueblo y Educación, 2005

ISBN 959-13-1273-3

EDITORIAL PUEBLO Y EDUCACIÓN
Ave. 3ra. A No. 4605 entre 46 y 60,
Playa, Ciudad de La Habana,
Cuba. CP 11300.

Índice

Presentación	IX
TEMA 1. CONCEPTOS BÁSICOS	1
1. Surgimiento histórico de las bases de datos integradas	2
2. Objetivos de los sistema de bases de datos (SBD)	4
2.1 Independencia de los datos y los programas de aplicación	4
2.2 Minimización de la redundancia	5
2.3 Integración y sincronización de las bases de datos	5
2.4 Integridad de los datos	5
2.5 Seguridad y recuperación	5
2.6 Facilidad de manipulación de la información	5
2.7 Control centralizado	6
3. Arquitectura de un sistema de bases de datos (SBD)	6
3.1 El nivel externo	7
3.2 El nivel lógico global	8
3.3 El nivel interno	9
3.4 Correspondencias entre los niveles de la arquitectura	9
3.5 El administrador de la base de datos (BD)	9
Ejercitación	11
Resumen	12
TEMA 2. MODELACIÓN CONCEPTUAL	13
1. Representación de la información	14
1.1 Niveles de abstracción referidos a la información	14
1.1.1 Nivel del mundo real	14
1.1.2 Nivel del dominio de las ideas	14
1.1.3 Nivel de los datos	16

1.2 Relaciones de correspondencia	16
2. Características del modelo conceptual	18
3. El modelo entidad-relación (MER)	19
3.1 Elementos básicos	19
3.2 Generalización/especialización	25
3.3 Agregación	28
Ejercitación	32
Ejercicios resueltos	32
Ejercicios propuestos	37
Resumen	44
TEMA 3. MODELO RELACIONAL	46
1. Modelo relacional	49
2. Normalización	52
3. Primera Forma Normal (1FN)	53
4. Dependencia Funcional y otros conceptos	56
4.1 Definición de dependencia funcional (DF)	56
4.2 Definición de dependencia funcional completa	57
4.3 Definición de Llave	58
4.3.1 Procedimiento para hallar las llaves candidatas de una relación	58
5. Segunda Forma Normal (2FN)	60
6. Tercera Forma Normal (3FN)	61
7. Forma Normal de Boyce-Codd (FNBC)	63
8. Normalización. Ejemplos	67
8.1 Pasos a dar para la aplicación de la normalización	67
8.2 Ejemplo de normalización hasta la 3FN	67
8.2.1 Determinar las DF	68
8.2.2 Representar en una relación todos los atributos	69
8.2.3 Determinar las llaves candidatas y seleccionar la primaria	69

8.2.4	Aplicar la 2FN	70
8.2.5	Aplicar la 3FN	70
8.2.6	Analizar las relaciones obtenidas	71
8.3	Ejemplo de normalización hasta la FNBC	71
8.3.1	Determinar las DF	71
8.3.2	Representar en una relación todos los atributos	72
8.3.3	Determinar las llaves candidatas y seleccionar la primaria	72
8.3.4	Aplicar la 2FN	73
8.3.5	Aplicar la 3FN	74
8.3.6	Aplicar la FNBC	74
8.3.7	Analizar las relaciones obtenidas	75
9.	Obtención del modelo relacional a partir del DER	75
9.1	Representar las entidades regulares	77
9.2	Representar las entidades agregadas	77
9.3	Representar las entidades generalizadas y especializadas	77
9.4	Representar las relaciones de m:m	78
9.5	Representar las relaciones de 1:m	78
9.6	Representar las entidades débiles	79
10.	Metodología MetDisBD para el diseño de bases de datos	79
10.1	Determinación de entidades y atributos	82
10.2	Normalización de entidades	83
10.3	Determinación de relaciones (DER)	85
10.4	Obtención del modelo lógico global de los datos	87
10.5	Diseño físico de la BD	87
11.	Integridad relacional	87
12.	Álgebra relacional	90
12.1	Operaciones tradicionales de la teoría de conjuntos	90
12.1.1	Unión	90
12.1.2	Intersección	92
12.1.3	Diferencia	92
12.1.4	Producto cartesiano	92

12.2 Operaciones relacionales especiales	93
12.2.1 Selección	93
12.2.2 Proyección	94
12.2.3 Concatenación (JOIN)	96
12.2.4 División	97
13. Cálculo relacional	99
13.1 Características del cálculo relacional	99
13.2 Expresiones del cálculo relacional	100
Ejercitación	104
Ejercicios resueltos	104
Ejercicios propuestos	133
Resumen	156
Bibliografía	165

Presentación

Este libro se realizó para ser utilizado como de texto en cursos de Sistemas de bases de datos para alumnos del perfil Informático, tanto en la Enseñanza Superior como en la Enseñanza Técnica Media. Es por ello que sus contenidos se ajustan a los objetivos de este tipo de curso y siguen un enfoque eminentemente práctico, aunque sin dejar de abordar los aspectos teóricos que fundamentan y formalizan todos los temas que se presentan.

Los contenidos están agrupados en tres temas. El primero, “Conceptos básicos”, aborda los términos, definiciones y elementos iniciales que es preciso conocer para poder comprender los siguientes temas. El segundo, “Modelación conceptual”, presenta las características de la modelación conceptual y de la herramienta más empleada para realizarla: el Modelo Entidad-Relación, sobre el que se hace un amplio estudio. El tercer tema, “Modelo relacional”, aborda las características de este modelo de datos, las técnicas que se emplean para lograr un excelente diseño de bases de datos, para lo cual se propone una metodología que combina estas técnicas apropiadamente y, además, el álgebra y el cálculo relacionales.

Cada tema contempla los **objetivos** que se persiguen y los **contenidos** que se abordan, lo cual permite que el alumno pueda tener una idea clara de los aspectos que se van a tratar y del alcance de estos en el libro.

En el desarrollo de los contenidos, las explicaciones están ilustradas con ejemplos y figuras que facilitan la comprensión.

Al final de cada tema se añaden dos partes: “Ejercitación” y “Resumen”. En la primera se presentan ejercicios resueltos, debidamente explicados, y se proponen otros, algunos de los cuales se podrán realizar en clases, de modo que los alumnos puedan alcanzar habilidades en la aplicación de las técnicas estudiadas, y los demás se podrán dejar para que los realicen independientemente, fuera de clases, de manera que puedan aumentar sus habilidades y comprobar sus conocimientos. La segunda parte brinda las conclusiones más importantes acerca de los contenidos tratados en cada tema.

