

INDICE

| | |
|---|-----|
| Prologo | XXI |
| Parte I-Fundamentos de las bases de datos | 1 |
| Capitulo 1. Sistemas de información | |
| 1. Papel económico, social y cultural de la información | 3 |
| 2. Derecho a la información | 7 |
| 3. Cualidades de la información | 8 |
| 4. Conceptos de sistema de información | 11 |
| 4.1. Definición y características de sistema | 12 |
| 4.2. Definición y características de sistema de información | 14 |
| 5. Componentes de un sistema de información | 19 |
| 6. Sistema de información para la gestión y sistema de información para la ayuda a la gestión | 21 |
| 7. La industria de la información | |
| 7.1. La cadena producción-consumo de la información y sus subsectores | 26 |
| 7.2. Bancos de datos y bases de datos | 30 |
| Capitulo 2. Concepto y objetivos de los sistemas de bases de datos | |
| 1. De los sistemas tradicionales de ficheros a las bases de datos | 31 |
| 2. Ventajas de las bases de datos frente a los ficheros clásicos | 35 |
| 3. Inconveniente de las bases de datos | 39 |
| 4. Concepto de bases de datos | 43 |
| 5. Distintos niveles de abstracción en una bases de datos | 46 |
| Ejercicios | 51 |
| Capitulo 3. El sistema de gestión de la base de datos | |
| 1. El SGBD como interfaz entre usuario y la base de datos | 53 |
| 2. Concepto y principales funciones del SGBD | 56 |
| 3. Lenguajes de los SGBD | 61 |
| 3.1. Lenguajes de definición de datos | 63 |
| 3.2. Lenguajes para manipulación de datos | 66 |
| 4. Otras facilidades proporcionadas por los SGBD | 70 |
| 5. Interacción del usuario con el sistema de gestión de la base de datos | 72 |
| 6. Funcionamiento del SGBD; interrelación con el sistema operativo | 74 |
| Ejercicios | 81 |
| Capitulo 4. Niveles de abstracción en lasa bases de datos y arquitectura | 83 |
| 1. Arquitectura a tres niveles | |
| 2. Independencia físico/lógica | 90 |
| 3. La estandarización de las bases de datos | 91 |
| 4. Arquitectura ANSI/X3/SPARC y el modelo | 96 |
| 5. Modelos de referencia de ANSI | 101 |
| Ejercicios | 107 |
| Capitulo. Problemas organizativos y de entorno | 109 |
| 1. El administrador de la bases de datos (ADB) | 110 |
| 2. El diccionario de recursos de información (DRI) | 115 |
| 2.1. Tipos de almacenes de datos | 116 |
| 2.2. Interfaces del DRI con los componentes del SI | 121 |
| 2.3. Estándares para SDRI | 123 |
| 3. Protección de datos: seguridad, integridad y confidencialidad | 130 |

| | |
|---|-----|
| 3.1. Seguridad | |
| 3.2. Integridad | 135 |
| 3.3. Confidencialidad | 142 |
| Ejercicios | 144 |
| Capítulo 6. El futuro de las bases de datos | 147 |
| 1. Evolución de la gestión de datos | 148 |
| 2. Logros de las bases de datos actuales | 150 |
| 3. Nuevos retos | 151 |
| 4. Futuras áreas de aplicación de las bases de datos | 152 |
| 5. La tercera generación de bases de datos | 154 |
| Ejercicios | 158 |
| Parte II. Modelos de datos | 159 |
| Capítulo 7. Concepto de modelo de datos | |
| 1. Introducción | 161 |
| 2. Definición formal de modelo de datos | 165 |
| 3. Debate sobre “mejor” modelo de datos | 168 |
| 4. Comparación entre los modelos convencionales | 170 |
| 5. La arquitectura de coexistencia | 171 |
| 6. Modelos de datos y diseño de bases de datos | 174 |
| Ejercicios | 179 |
| Capítulo 8. Modelo entidad/interrelación (MER/R) | |
| 1. Presentación e historia del modelo | 181 |
| 2. Estática del modelo E/R | |
| 2.1. Entidad | 182 |
| 2.2. Interrelación | 184 |
| 2.3. Dominio y valor | 190 |
| 2.4. Atributo | 191 |
| 2.5. Restricciones | 194 |
| Ejercicios | 201 |
| Capítulo 9. Modelo entidad/interrelación extendido | |
| 1. Semántica de las interrelaciones | 207 |
| 1.1. Cardinalidades de un tipo de entidad | 208 |
| 1.2. Dependencia en existencia y en identificación | 211 |
| 1.3. Interrelaciones exclusivas | 213 |
| 2. Generalización y herencia | 214 |
| 3. Dimensión temporal en el modelo E/R | 229 |
| 4. Atributos derivados | 232 |
| Ejercicios | 233 |
| Capítulo 10. Modelos en red general y sistemas CODASYL | 239 |
| 1. Presentación de un modelo en red general | 240 |
| 2. Propuestas CODASYL | |
| 2.1. Historia del grupo CODASYL | 247 |
| 2.2. Objetivos | 252 |
| 2.3. Medios para conseguir los objetivos | 255 |
| 2.4. Arquitectura | 257 |
| 3. Modelo de datos CODASYL | |
| 3.1. Elementos del modelo y definiciones | 258 |
| 3.2. Conjunto (SET, COSET) | 260 |
| 3.3. Definición formal del modelo CODASYL | 262 |

| | |
|--|-----|
| 3.4. Punteros en CODASYL | 274 |
| 4. Principales criticas a CODASYL | 276 |
| 5. Comparación de las propuestas CODASYL del 1973 y 1978 | 278 |
| 6. Ejemplo de diseño de base de datos CODASYL | 279 |
| Ejercicios | 281 |
| Capítulo 11. Modelo CODASYL: Definición de datos a nivel lógico | |
| 1. Estructura general del lenguaje de definición | 283 |
| 2. Entrada de esquema | 288 |
| 3. Entrada de área | 291 |
| 4. Entrada de registro | 295 |
| 5. Subentrada de datos | 306 |
| 6. Entrada de SET | 313 |
| 7. Lenguaje de definición de datos del subesquema | 325 |
| 7.1. Facilidades en el Cobol | 326 |
| 7.2. Facilidades en Fortran | 329 |
| Ejercicios | 334 |
| Capítulo 12. Modelo CODASYL: dinámica | |
| 1. Introducción | 339 |
| 2. Indicadores de registro activo | 343 |
| 3. Selección: sentencia FIND y sus formatos | 345 |
| 4. Obtención del registro localizado | 359 |
| 5. Actualización | |
| 5.1. Insertar: sentencia STORE | 361 |
| 5.2. Borrar: sentencia ERASE | 363 |
| 5.3. Modificar un registro: sentencia MODIFY | 365 |
| 5.4. Modificar las vinculaciones: sentencias CONNECT, DISCONNECT y RECONNECT | 367 |
| 6. Otras sentencias | 371 |
| 7. Ejemplo | 379 |
| Ejercicios | 383 |
| Capítulo 13. Modelo CODASYL: esquema de almacenamiento | |
| 1. Introducción | 387 |
| 2. Lenguaje de definición del esquema de almacenamiento (LDEA) | 388 |
| 3. El esquema de almacenamiento | 389 |
| 4. Esquemas de almacenamiento por defecto | 395 |
| Ejercicios | 397 |
| Capítulo 14. El modelo jerárquico como un caso particular de los modelos en red | 399 |
| 1. Características de la estructura jerárquica | 400 |
| 2. Clasificación de los árboles | 401 |
| 3. Esquema y ocurrencia de árbol | 405 |
| 4. Definición del modelo jerárquico | 406 |
| 5. Problemas del modelo jerárquico | 407 |
| 6. Transformación de un esquema E/R en un esquema jerárquico | 412 |
| 7. La manipulación de datos en los modelos jerárquicos | 417 |
| 8. Ejemplos de un lenguajes jerárquico | 419 |
| Ejercicios | 422 |
| Capítulo 15. El modelo relacional: estática | |
| 1. Presentación y objetivos | 425 |

| | |
|--|-----|
| 2. Estructura del modelo relacional | 430 |
| 2.1. Dominio y atributo | 432 |
| 2.2. Relación | 435 |
| 2.3. Claves | 436 |
| 3. Restricciones | |
| 3.1. Restricciones inherentes | 437 |
| 3.2. Restricciones de usuario | 438 |
| 4. Esquema de relación y esquema relacional | 442 |
| 5. El Modelo relacional y la arquitectura ANSI | 443 |
| 6. Los valores nulos en el modelo relacional | 446 |
| Ejercicios | 453 |
| Capítulo 16. Dinámica del modelo relacional | |
| 1. Introducción | 457 |
| 2. Algebra relacional | 458 |
| 2.1. Operadores primitivos | 459 |
| 2.2. Operadores derivados | 468 |
| 2.3. Operadores adicionales de consulta | 473 |
| 2.4. Operadores relacionales con valores nulos | 476 |
| 2.5. Operadores adicionales de manipulación | 477 |
| 3. Lenguaje algebraico ISBL | 479 |
| 4. Calculo relacional | 480 |
| 4.1. Calculo relacional orientado a la tupla | 481 |
| 4.2. Calculo relacional orientado a dominios | 485 |
| 5. El lenguaje SQL | 490 |
| 5.1. Sentencias de definición | |
| 5.2. Sentencias de manipulación | 493 |
| 5.3. Otras sentencias | |
| 6. Formas de ejecución del SQL | 496 |
| 7. Optimización de consultas | 498 |
| 7.1. Recursos actualmente optimizados | 499 |
| 7.2. Sistemas compilados y sistemas interpretados | 500 |
| 7.3. Optimización de consultas simples | 500 |
| 7.4. Optimización de consultas múltiples | 505 |
| 7.5. Optimización semántica | 511 |
| 7.6. Otras secciones relativas a la optimización de consultas | 513 |
| Ejercicios | 514 |
| Capítulo 17. Diseño en el modelo relacional: teoría de la normalización | 517 |
| 1. Necesidad de un método formal de diseño relacional | 518 |
| 2. Noción intuitiva de las formas normales | 523 |
| 3. Denuncias funcionales y conceptos relacionados | 528 |
| 3.1. Definición de dependencia funcional | 529 |
| 3.2. Diagrama de dependencias funcionales | 532 |
| 3.3. Dependencia funcional plena o completa | 533 |
| 3.4. Dependencia funcional trivial | |
| 3.5. Dependencia funcional elemental | 535 |
| 3.6. Descriptores equivalentes | |
| 3.7. Dependencia funcional elemental transitiva | 536 |
| 4. Implicación lógica de dependencias funcionales y axiomas de | 537 |

| | |
|---|-----|
| Armstrong | |
| 4.1. Axiomas de Armstrong | 539 |
| 5. Definición formal de superclave y de clave de una relación | 543 |
| 6. Manipulación de dependencias funcionales: cierre transitivo de un descriptor y recubrimiento | 545 |
| 6.1. Cierre de un descriptor | |
| 6.2. determinación de si una dependencia esta implicada por un conjunto de dependencias (pertenece a su cierre) | 546 |
| 6.3. Equivalencia de dos conjuntos de dependencias | 547 |
| 6.4. Recubrimiento irredundante o minimal | 548 |
| 6.5. Determinación de si un descriptor es clave de una relación | 553 |
| 6.6. Obtención de las calves candidatas de un esquema | |
| 7. Teoría formal de la normalización de esquemas relacionales | 555 |
| 7.1. Conservación de la información | 557 |
| 7.2. Conservación de las dependencias | 560 |
| 7.3. Definición formal de las tres primeras formas normales | 561 |
| 8. Dos enfoques de diseño relacional: análisis y síntesis | 565 |
| 8.1. Análisis | 569 |
| 8.2. Proceso de síntesis | 575 |
| Ejercicios | 577 |
| Capítulo 18. Formas normales avanzadas y reorganización de relaciones | 583 |
| 1. Semántica de los datos y nuevos tipos de dependencias | |
| 2. Dependencias multivaluadas y cuarta forma normal | 585 |
| 2.1. Definición formal de dependencia multivaluada | 587 |
| 2.2. Axiomas para la derivación de dependencias funcionales y multivaluadas | 592 |
| 2.3. Cuarta forma normal (4FN) | 594 |
| 3. Dependencias multivaluadas embebidas (o jerárquicas) | 596 |
| 4. Dependencias de combinación y quinta forma normal | 599 |
| 4.1. Definición formal de dependencia combinación | |
| 4.2. Quinta forma normal | 603 |
| 4.3. Definición formal de dominio/clave | |
| 5. El proceso completo de descomposición considerando dependencias funcionales, multivaluadas y de combinación | 604 |
| 6. Otras dependencias y formas normales | |
| 6.1. Dependencias de inclusión | 605 |
| 7. ¿Hasta que forma normal llegar? | 607 |
| 8. Reestructuración de relación por consideraciones lógicas | 610 |
| 8.1. Particionamiento de relaciones por consideraciones de eficiencia: desnormalización y particionamiento | 613 |
| Ejercicios | 617 |
| Capítulo 19. Algoritmos de diseño en el modelo relacional | 621 |
| 1. Introducción | 622 |
| 2. Algoritmos de normalización propuestos hasta la fecha | 623 |
| 2.1. Algoritmo de calculo del cierre de un descriptor | 624 |
| 2.2. Algoritmo de calculo del recubrimiento minimal | 625 |
| 2.3. Algoritmo de síntesis | 650 |
| 2.4. Algoritmo de determinación de claves | 653 |

| | |
|--|-----|
| 4. Algoritmo grafico para el particionamiento vertical | 659 |
| Ejemplo | 667 |
| 5. Algunas consideraciones relativas a la eficiencia y conclusiones | 671 |
| 5.1. Conclusiones | 672 |
| Ejercicios | 673 |
| Parte III. Diseño de las bases de datos | 675 |
| Capítulo 20. El proceso de creación de una base de datos | |
| 1. Fase de creación e instrumentación de una base de datos | 677 |
| 2. Estudio previo y plana de trabajo | |
| 2.1. Decisión política y fijación de objetivos (estudio de viabilidad) | 679 |
| 2.2. Evaluación previa de medios y costes | |
| 2.3. Aprobación de una estructura orgánica | 680 |
| 2.4. Plan de trabajo detallado | 681 |
| 3. Concepción de la base de datos y selección del equipo | |
| 3.1. Fase de concepción | 683 |
| 3.2. Especificación de las necesidades de equipo físico y lógico | 686 |
| 4. Diseño y carga | |
| 4.1. Fase de diseño | 687 |
| 4.2. Carga y optimización de la base | 689 |
| 5. Entradas y salidas del proceso de diseño | 690 |
| Entradas | 691 |
| Salidas | 692 |
| Ejercicios | 693 |
| Capítulo 21. Una metodología para el diseño de bases de datos | |
| 1. Concepto de metodología | 695 |
| 2. Fases | 697 |
| 3. Componentes básicos de una metodología | 700 |
| 4. Enfoque propuesto | 701 |
| 5. Características de una metodología de diseño | 709 |
| Ejercicios | 712 |
| Capítulo 22. Diseño conceptual | |
| 1. Etapas del diseño conceptual | 713 |
| 2. Paso del esquema percibido al esquema conceptual | 719 |
| 3. Características del esquema conceptual | 727 |
| 4. Metodologías ascendentes y descendentes | 729 |
| 5. El proceso de "integración de vistas" | 732 |
| 5.1. Resolución de conflictos | 734 |
| 5.2. Análisis de redundancias de interrelaciones | 739 |
| Ejercicios | 741 |
| Capítulo 23. Diseño lógico estándar | |
| 1. Etapas del diseño lógico | 743 |
| 2. Transformación del esquema conceptual al lógico estándar | 746 |
| 3. Reglas concernientes al modelo básico | 748 |
| 4. Reglas concernientes a las extensiones del modelo E/R | 761 |
| 5. Grafo relacional | 770 |
| Ejercicios | 771 |
| Capítulo 24. Diseño específico y diseño físico | |
| 1. Diseño lógico específico | 773 |
| 2. Instrumentación de los principales conceptos del modelo relacional | 774 |

| | |
|---|-----|
| 3. Diseño físico | 780 |
| Ejercicios | 784 |
| Apéndices | |
| A. Sintaxis del lenguaje SQL 2 | 785 |
| Notación utilizada | |
| Estática | 786 |
| Dinámica | 790 |
| Confidencialidad | 798 |
| B. Documentación de la metodología | |
| 1. Formato de las fichas | 801 |
| 2. Documentación de la fase de diseño conceptual | 804 |
| 3. Documentación de la fase de diseño lógico | 815 |
| 4. Documentación de la fase de diseño físico | 822 |
| C. Aplicación de la metodología a un caso concreto | 829 |
| 1. Planteamiento del caso | 830 |
| 2. Diseño conceptual | 834 |
| 3. Diseño lógico estándar | 836 |
| C. SGBD Comerciales | |
| CA-DATACOM-DB | 847 |
| CA-DB/VAX | 862 |
| CA-IDMS/DB | 873 |
| INGRES | 879 |
| INTERBASE | 892 |
| ORACLE | 906 |
| PROGRESS | 926 |
| SYBASE | 937 |
| E. Lenguaje CODASYL para la definición del esquema | 945 |
| F. Descripción de esquemas CODASYL | 947 |
| Bibliografía | 953 |
| Índice alfabético de términos | 979 |