

# Ús de bases de dades

Rafael Camps Paré  
Maria José Casany Guerrero  
Jordi Conesa Caralt  
Dolors Costal Costa  
David Fíguls i Massot  
Carme Martín Escofet  
Àngels Rius Gavidia  
M. Elena Rodríguez González  
Toni Urpí Tubella

PID\_00156614

Material docent de la UOC

**Rafael Camps Paré**

Doctor en Informàtica per la Universitat Politècnica de Catalunya. Professional informàtic a diverses empreses. Ha estat professor universitari a la Facultat d'Informàtica de Barcelona, de la Universitat Politècnica de Catalunya i a l'Escola Universitària Politècnica de Vilanova i la Geltrú.

**Maria José Casany Guerrero**

Enginyera d'Informàtica per la Universitat Politècnica de Catalunya. Actualment és professora col·laboradora del Departament d'Enginyeria de Serveis i Sistemes d'Informació de la Universitat Politècnica de Catalunya, associada a la Facultat d'Informàtica de Barcelona. També forma part del personal docent col·laborador dels Estudis d'Informàtica i Multimèdia de la UOC.

**Jordi Conesa Caralt**

Doctor en Informàtica per la Universitat Politècnica de Catalunya des de 2008 i vinculat al món universitari des de 2001. És professor a la Universitat Oberta de Catalunya des de 2008, concretament als Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació. Actualment fa docència en assignatures de bases de dades i treballs de final de carrera, i és el director acadèmic del màster de Business Intelligence. Els seus interessos d'investigació recauen dins dels àmbits del modelatge conceptual, les ontologies i el web semàntic.

**Dolors Costal Costa**

Doctora en Informàtica per la Universitat Politècnica de Catalunya. Professora titular del Departament d'Enginyeria de Serveis i Sistemes d'Informació de la Universitat Politècnica de Catalunya, assignada a la Facultat d'Informàtica de Barcelona.

**David Fíguls i Massot**

Llicenciat en Informàtica, professor associat del Departament d'Informàtica i Matemàtica Aplicada de la Universitat de Girona des de 1995, on ha impartit assignatures d'inicialització a la programació, estructures de dades, enginyeria del programari, bases de dades i informàtica gràfica; des de 1998 és consultor dels Estudis d'Informàtica i Multimèdia de la UOC. Ha fet recerca en l'àmbit de la informàtica gràfica participant en articles i projectes nacionals i internacionals. Des de 2002 és professor de formació professional de l'Àrea d'Informàtica.

**Carme Martín Escofet**

Doctora en Informàtica per la Universitat Politècnica de Catalunya. Professora de l'assignatura Bases de dades a la Facultat d'Informàtica de Barcelona. També ha estat professora a la Facultat de Matemàtiques i Estadística i a l'Escola Universitària Politècnica de Vilanova i la Geltrú, i és personal docent col·laboradora dels Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la UOC.

**Àngels Rius Gavidia**

Doctora en Informàtica per la Universitat Oberta de Catalunya. Actualment és professora dels Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la UOC i professora del Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics de la UPC, assignada a l'Escola Politècnica Superior de Vilanova i la Geltrú. Anteriorment ha estat personal docent col·laborador dels Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la UOC.

**M. Elena Rodríguez González**

Llicenciada en Informàtica per la Universitat Politècnica de Catalunya. Actualment és professora dels Estudis de Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la UOC, i professora associada del Departament d'Enginyeria de Serveis i Sistemes d'Informació de la Universitat Politècnica de Catalunya, assignada a la Facultat d'Informàtica de Barcelona. També ha estat personal docent col·laborador dels Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la UOC.

**Toni Urpí Tubella**

Doctor en Informàtica per la Universitat Politècnica de Catalunya. Professor titular del Departament d'Enginyeria de Serveis i Sistemes d'Informació de la Universitat Politècnica de Catalunya, assignat a la Facultat d'informàtica de Barcelona. Personal Docent Col·laborador dels Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació de la UOC.

L'encàrrec i la creació d'aquest material docent han estat coordinats pels professors: Jordi Conesa Caralt, Àngels Rius Gavidia, M. Elena Rodríguez González (2011)

Primera edició: febrer 2011

© Rafael Camps Paré, M. José Casany Guerrero, Jordi Conesa Caralt, Dolors Costal Costa, David Fíguls i Massot, Carme Martín Escofet, Àngels Rius Gavidia, M. Elena Rodríguez González, Toni Urpí Tubella

Tots els drets reservats

© d'aquesta edició, FUOC, 2011

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Disseny: Manel Andreu

Realització editorial: Eureka Media, SL

ISBN: 978-84-693-9176-1

Dipòsit legal: B-3.457-2012

*Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars del copyright.*

Per en Jaume Sistac i en Ramon Segret.

Heu estat una font d'inspiració, tant personal com professional, ja que aquesta obra té el seu origen en edicions anteriors dels vostres materials didàctics sobre bases de dades, i dels coneixements que ens heu transmès. Igualment, volem fer extensibles aquests agraïments a la resta d'autors que hi han col·laborat.



## Introducció

Aquesta assignatura té com a objectiu introduir els estudiants en el món de les bases de dades, el mecanisme que s'utilitza habitualment per a emmagatzemar dades de manera permanent. En concret, s'ofereix una visió de les bases de dades des del punt de vista del seu ús, deixant per a assignatures posteriors en l'àrea de coneixement els aspectes de disseny, arquitectura i administració de bases de dades.

Tot i que actualment existeixen diferents tipus de bases de dades, en aquesta assignatura ens centrarem en les bases de dades relacionals, donat que continuen essent les més emprades. N'estudiarem els fonaments teòrics i alguns llenguatges que s'utilitzen per a treballar-hi: l'àlgebra relacional i el llenguatge estàndard SQL.

D'altra banda, a més de la integració de dades, un dels objectius fonamentals de les bases de dades és la compartició de dades entre múltiples usuaris. Per això és molt important disposar de mecanismes que garanteixin que l'accés simultani de diferents usuaris a una mateixa base de dades no comprometi la seva integritat. Estudiarem com els SGBD resolen aquesta problemàtica, tot fent ús del concepte de transacció i dels mecanismes per al control de concurrència i de recuperació.

Tanmateix, per poder utilitzar la base de dades, més enllà del llenguatge SQL, interessa conèixer com les aplicacions desenvolupades amb llenguatges de propòsit general fan servir aquest llenguatge d'accés a bases de dades. Per aquest motiu presentarem diferents alternatives, i en concret explorarem en detall JDBC, que és, possiblement, la tècnica més utilitzada en l'actualitat.

Finalment, presentarem altres tipus de bases de dades que han sorgit com a conseqüència de les limitacions de les bases de dades relacionals per tal de satisfer els requeriments que imposen les noves aplicacions en el context actual.

## Objectius

Els materials didàctics inclosos en aquesta assignatura s'orienten a aconseguir que l'estudiant assoleixi els objectius següents:

- 1.** Distingir entre dades permanents (en memòria externa) i no permanents (en memòria interna).
- 2.** Comprendre els objectius i l'arquitectura dels sistemes de gestió de bases de dades.
- 3.** Conèixer els fonaments del model de dades relacional.
- 4.** Saber consultar una base de dades mitjançant les operacions de l'àlgebra relacional.
- 5.** Saber utilitzar les sentències del llenguatge SQL per a definir i manipular bases de dades.
- 6.** Comprendre els problemes que es deriven de l'accés concurrent de diversos usuaris a una mateixa base de dades i com els resolen els sistemes de gestió de bases de dades
- 7.** Poder escriure programes senzills que accedeixin a una base de dades.
- 8.** Conèixer l'existència de sistemes de gestió de bases de dades no relacionals i saber en quins casos és convenient utilitzar-los.

## Continguts

Mòdul didàctic 1

### **Les dades: conceptes introductoris**

Rafael Camps Paré

1. Els tres mons: el real, el conceptual i el de les representacions
2. El món conceptual: entitats i atributs
3. El món de les representacions
4. La memòria persistent

Mòdul didàctic 2

### **Introducció a les bases de dades**

Rafael Camps Paré

1. Concepte i origen de les BD i dels SGBD
2. Evolució dels SGBD
3. Objectius i serveis dels SGBD
4. Arquitectura dels SGBD
5. Models de BD
6. Llenguatges i usuaris
7. Administració de BD

Mòdul didàctic 3

### **El model relacional i l'àlgebra relacional**

Dolors Costal Costa

1. Introducció al model relacional
2. Estructura de les dades
3. Operacions del model relacional
4. Regles d'integritat
5. L'àlgebra relacional

Mòdul didàctic 4

### **El llenguatge SQL I**

Carme Martín Escofet

1. Sentències de definició de dades
2. Sentències de manipulació de dades
3. Sentències de concessió i revocació de privilegis

Mòdul didàctic 5

### **El llenguatge SQL II**

Maria José Casany Guerrero, M. Elena Rodríguez González i Toni Urpí Tubella

1. Entorn SQL
2. Procediments emmagatzemats
3. Disparadors

## Mòdul didàctic 6

### **Gestió de transaccions**

M. Elena Rodríguez González

1. Problemàtica associada a la gestió de transaccions
2. Definició i propietats de les transaccions
3. Interferències entre transaccions
4. Nivell de concurrència
5. Fonaments teòrics: seriabilitat i recuperabilitat
6. Visió externa de les transaccions
7. Control de concurrència mitjançant reserves
8. Recuperació
9. Transaccions a PostgreSQL

## Mòdul didàctic 7

### **Programació mitjançant l'SQL**

David Fíguls i Massot

1. Necessitat de l'SQL en les aplicacions
2. API JDBC i *drivers*
3. Programació amb JDBC

## Mòdul didàctic 8

### **Més enllà del model relacional: marc actual i noves tendències**

Jordi Conesa Caralt i Àngels Rius Gavidia

1. Limitacions del model relacional
2. Altres models de base de dades
3. Noves tendències



## Bibliografia

**Date, C. J.** (2001). *Introducción a los sistemas de bases de datos* (7a. ed.). Prentice-Hall.

**Elmasri, R.; Navathe, S. B.** (2007). *Sistemas de bases de datos. Conceptos fundamentales* (5a. ed.). Madrid: Addison-Wesley Iberoamericana.

**García-Molina, H.; Ullman, J. D.; Widom, J.** (2009). *Database Systems: The Complete Book*. Prentice Hall.

**Gulutzan, P.; Pelzer, T.** (1999). *SQL-99 Complete, Really. An example-Based Reference Manual of the New Standard*. Lawrence (USA): R&D Books, Miller Freeman, Inc.

**Liu, L.; Özsu, T. M.** (eds.) (2009). *Encyclopedia of Database Systems*. Berlin-Heidelberg: Springer.

**Melton, J.; Eisenberg, A.** (2000). *Understanding SQL and Java together: a guide to SQLJ, JDBC, and related technologies*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

**Melton, J.; Simon, A. R.** (2002). *SQL: 1999. Understanding Relational Language Components*. San Francisco: Morgan Kaufmann.

**The PostgreSQL Global Development Group** (2009). *PostgreSQL 8.4.2 Documentation*.

**Ramakrishnan, R.; Gehrke, J.** (2003). *Database Management Systems* (3a. ed.). Boston: McGraw-Hill.

**Silberschatz, A.; Korth, H. F.; Sudarshan, S.** (2006). *Fundamentos de bases de datos* (5a. ed.). Madrid: McGraw-Hill.

