

# Programari lliure

Rafael Camps Paré  
Luis Alberto Casillas Santillán  
Dolors Costal Costa  
Marc Gibert Ginestà  
Carme Martín Escofet  
Óscar Pérez Mora

XP06/M2009/02146



# Bases de dades

Amb el suport de:



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Universitats, Recerca  
i Societat de la Informació

**David Megías Jiménez**

Coordinador

Enginyer d'Informàtica per la Universitat Autònoma de Barcelona. Màster en Tècniques Avançades d'Automatització de Processos per la Universitat Autònoma de Barcelona. Doctor en Informàtica per la Universitat Autònoma de Barcelona. Professor dels Estudis d'Informàtica i Multimèdia de la Universitat Oberta de Catalunya.

**Jordi Mas Hernández**

Coordinador

Enginyer de Programari en l'empresa de codi obert Ximian, on treballa en la implementació del projecte lliure Mono. Com a voluntari, col·labora en el desenvolupament del processador de textos Abiword i en l'enginyeria de les versions en català del projecte Mozilla i Gnome. És també coordinador general de Softcatalà. Com a consultor ha treballat per a empreses com Menta, Telépolis, Vodafone, Lotus, eresMas, Amena i Terra España.

**Rafael Camps Paré**

Autor

Professional informàtic a diverses empreses. Ha estat professor universitari a la Facultat d'Informàtica de Barcelona de la Universitat Politècnica de Catalunya. Actualment està adscrit a l'Escola Universitària Politècnica de Vilanova i la Geltrú.

**Luis Alberto Casillas Santillán**

Autor

Llicenciat en Informàtica (1995), mestre en Sistemes (1998), doctorand en Enginyeria i Tecnologia (2003), actualment estudia el doctorat a la UOC. Professor universitari des del març de 1995 i investigador en intel·ligència artificial des de 1998. Consultor universitari per a qüestions educatives.

**Dolors Costal Costa**

Autora

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

**Marc Gibert Ginestà**

Autor

Enginyer d'Informàtica per la Universitat Ramon Llull. Soci fundador i cap de projectes de Cometa Technologies, empresa dedicada a donar solucions en tecnologies de la informació, basades en l'ús d'estàndards i eines de codi obert. Professor del màster de Seguretat en Tecnologies de la Informació a Enginyeria i Arquitectura La Salle i consultor del màster internacional de Programari Lliure de la UOC.

**Carme Martín Escofet**

Autora

Llicenciada en Informàtica per la Universitat Politècnica de Catalunya. Professora de l'assignatura *Introducció a les bases de dades* a la Facultat d'Informàtica de Barcelona, i de l'assignatura *Sistemes orientats a bases de dades* a la Facultat de Matemàtiques i Estadística. També ha estat professora de les assignatures *Disseny de sistemes* i *Gestió de sistemes informàtics* a l'Escola Universitària Politècnica de Vilanova i la Geltrú.

**Óscar Pérez Mora**

Autor

Enginyer de Comunicacions i Electrònica per la Universitat de Guadalajara (Mèxic) i mestre en Sistemes d'Informació. Ha participat en diverses publicacions i impartit cursos especialitzats. Membre fundador del Marichi del SUTUdeG i del Grupo Linux de Occidente AC ([www.glo.org.mx](http://www.glo.org.mx)). Organitzador del Festival GNU/Linux i Programari Lliure (<http://www.festivaldesoftwarelibre.org>).

La Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya agraeix el suport del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació de la Generalitat de Catalunya per a la versió d'aquesta obra en català.

Segona edició: febrer 2007

© Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Material realitzat per Eureka Media, SL

© Autors: Rafael Camps Paré, Luis Alberto Casillas Santillán, Dolors Costal Costa, Marc Gibert Ginestà,

Carme Martín Escofet, Oscar Pérez Mora

Dipòsit legal: B-9.411-2007

Es garanteix permís per a copiar, distribuir i modificar aquest document segons els termes de la *GNU Free Documentation License*, *Version 1.2* o qualsevol de posterior publicada per la *Free Software Foundation*, sense seccions invariants ni textos de coberta anterior o posterior. Es disposa d'una còpia de la llicència en l'apartat "GNU Free Documentation License" d'aquest curs. Es pot trobar una versió de l'última versió d'aquest document a <http://cursosobre.berlios.de/introsobre>.

## **Agraïments**

Els autors agraeixen a la Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya (<http://www.uoc.edu>) el finançament de la primera edició d'aquesta obra, emmarcada en el màster internacional de Programari Lliure ofert per aquesta institució.

L'autor Óscar Pérez Mora vol fer constar l'agraïment següent: "A José Pérez Arias, gràcies per haver estat el meu pare", en memòria del seu pare mort durant la realització d'aquest material.



## Introducció

Les bases de dades són el mètode preferit per a l'emmagatzemament estructurat de dades. Les grans aplicacions multiusuari, els telèfons mòbils o les agendes electròniques utilitzen tecnologia de bases de dades per a assegurar la integritat de les dades i facilitar la tasca tant dels usuaris com dels programadors que les van desenvolupar.

Des de la realització del primer model de dades, passant per l'administració del sistema gestor, fins a arribar al desenvolupament de l'aplicació, la tecnologia i els conceptes associats són molts i molt heterogenis. Tanmateix, és imprescindible conèixer els aspectes clau de cada un d'aquests temes per a tenir èxit en qualsevol projecte que impliqui treballar amb bases de dades.

En aquest curs tractarem de donar una visió completa dels conceptes relacionats amb els sistemes gestors de bases de dades. Per començar, veurem els aspectes involucrats en els motors d'aquests magatzems de dades, la seva evolució històrica i els diferents tipus d'organització i abstracció que ha anat sorgint des de la seva conceptualització fins als nostres dies.

A continuació aprofundirem en el model anomenat *relacional* (el més usat als nostres dies), proporcionant els mètodes i eines que ens permetin representar necessitats d'emmagatzemament i consulta de dades en aquest model. Després, estudiarem a fons el llenguatge de consultes estructurat SQL, imprescindible per a treballar amb bases de dades relacionals, tant si és directament com mitjançant qualsevol llenguatge de programació.

El disseny de bases de dades té també un capítol dedicat a aprendre a modelar una base de dades i representar-la gràficament, a detectar els possibles problemes de disseny abans que afectin l'aplicació i a construir bases de dades òptimes per als diferents casos de relacions entre entitats que formaran la nostra base de dades.

Una vegada establertes aquestes bases, estarem en disposició d'examinar detingudament dos dels sistemes gestors de bases de dades de programari lliure més populars actualment. Així doncs, aprendrem l'ús, l'administració i les particularitats de MySQL i PostgreSQL mitjançant exemples i casos pràctics. També veurem les eines de consulta i administració gràfiques per a aquests dos sistemes gestors de bases de dades, que ens permetran millorar la nostra productivitat en el treball diari amb ells.

A continuació, veurem els mètodes d'accés a aquests sistemes gestors de bases de dades des d'alguns llenguatges de programació. En cada cas, comentarem

les millors pràctiques i les seves particularitats, i introduïrem alguns conceptes relacionats amb la programació en bases de dades com la persistència, el tractament d'errors, etc.

Finalment, creiem que la millor manera d'acabar aquest curs és mitjançant un cas d'estudi complet que abordi els temes que s'hi han tractat, en l'ordre en què es produïrien en la realitat d'un projecte i fent prevaler la pràctica sobre la teoria.

Així doncs, aquest curs tracta de proporcionar a l'estudiant una visió completa dels aspectes implicats en el treball amb bases de dades. Encara que no aprofundirem en alguns temes especialitzats com el disseny intern d'un sistema gestor de bases de dades, aprofundirem tècnicament en els temes més necessaris.

## Objectius

Els objectius que l'estudiant haurà d'assolir en finalitzar el curs *Bases de dades* són els següents:

- Comprendre els diferents models de bases de dades, en concret dominar el model relacional.
- Ser capaç de realitzar el model d'una base de dades relacional, a partir de l'especificació de requeriments d'un projecte, comprenent i aplicant les transformacions i els conceptes implicats.
- Conèixer l'ús i l'administració de dos dels gestors de bases de dades relacionals més populars en l'àmbit del programari lliure: PostgreSQL i MySQL.
- Tenir experiència en el desenvolupament d'aplicacions en connexió amb bases de dades en diversos llenguatges.

## Continguts

### Mòdul didàctic 1

#### **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 funcionalitat dels SGBD
4. Arquitectura dels SGBD
5. Models de BD
6. Llenguatges i usuaris
7. Administració de BD

### Mòdul didàctic 2

#### **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 3

#### **El llenguatge SQL**

Carme Martín Escofet

1. Sentències de definició
2. Sentències de manipulació
3. Sentències de control
4. Subllenguatges especialitzats

### Mòdul didàctic 4

#### **Introducció al disseny de bases de dades**

Dolors Costal Costa

1. Introducció al disseny de bases de dades
2. Disseny conceptual: el model ER
3. Disseny lògic: la transformació del model ER en el model relacional

### Mòdul didàctic 5

#### **Bases de dades en MySQL**

Luis Alberto Casillas Santillán; Marc Gibert Ginestà; Óscar Pérez Mora

1. Característiques de MySQL
2. Accés a un servidor MySQL
3. Creació i manipulació de taules



4. Consultes
5. Administració de MySQL
6. Clients gràfics

Mòdul didàctic 6

### **Bases de dades en PostgreSQL**

Marc Gibert Ginestà; Óscar Pérez Mora

1. Característiques de PostgreSQL
2. Introducció a l'orientació a objectes
3. Accés a un servidor PostgreSQL
4. Creació i manipulació de taules
5. Manipulació de dades
6. Funcions i disparadors
7. Administració de PostgreSQL
8. Client gràfic: pgAdmin3

Mòdul didàctic 7

### **Desenvolupament d'aplicacions en connexió amb bases de dades**

Marc Gibert Ginestà

1. Connexió i ús de bases de dades en llenguatge PHP
2. Connexió i ús de bases de dades en llenguatge Java

Mòdul didàctic 8

### **Cas d'estudi**

Marc Gibert Ginestà

1. Presentació del cas d'estudi
2. El model relacional i l'àlgebra relacional
3. El llenguatge SQL
4. Introducció al disseny de bases de dades
5. Bases de dades en MySQL
6. Bases de dades en PostgreSQL
7. Desenvolupament d'aplicacions en connexió amb bases de dades

Apèndix

### ***GNU Free Documentation License***

