

Prefazione

Questo testo presenta i concetti fondamentali sulle basi di dati, sui linguaggi di interrogazione e di gestione, sulle tecniche e sui metodi di progettazione, e sulle tecnologie e architetture per la gestione dei dati. Esso nasce da una lunga esperienza di insegnamento in corsi riguardanti le basi di dati, in ambito sia universitario sia industriale e applicativo, e pertanto si rivolge al pubblico degli studenti (in particolare di Ingegneria e di Scienze dell'informazione o Informatica) e a quello dei professionisti (utenti e progettisti di applicazioni).

Contenuti

Il libro si articola in quattro parti.

Basi di dati relazionali, modello e linguaggi. Vengono presentate le caratteristiche fondamentali delle basi di dati che risultano di interesse per gli utenti e i programmatori. In particolare, si illustrano il modello relazionale e i relativi linguaggi, in modo preciso e concreto, con riferimento sia alle definizioni formali (del modello, dell'algebra e del calcolo) sia ai sistemi esistenti (con riferimento soprattutto al linguaggio SQL).

Progettazione di basi di dati. Viene illustrato ed esemplificato il processo di progettazione concettuale, logica e fisica delle basi di dati relazionali, che permette, partendo dai requisiti di utente, di arrivare a produrre strutture di basi di dati di buona qualità. Vengono poi discusse le tecniche principali per l'utilizzo delle basi di dati nelle applicazioni.

Tecnologia delle basi di dati. Vengono descritte le caratteristiche interne dei sistemi di basi di dati in rapporto all'architettura hardware e software del sistema informativo, in modo da comprenderne il funzionamento e sfruttarne appieno le potenzialità.

Evoluzione dei linguaggi, dei modelli e dei sistemi per basi di dati. Vengono illustrate le moderne varianti rispetto al modello e al linguaggio relazionale, focalizzandosi sulla gestione di dati semistrutturati e sulle basi di dati semantiche. Vengono poi illustrate le principali architetture dei sistemi informativi moderni, focalizzandosi sulla distribuzione e sul parallelismo dei dati, sulla integrazione con il World Wide Web, sui data warehouse, sui sistemi per la gestione dei big data, cioè di dati caratterizzati da elevati volumi non gestibili con soluzioni tecnologiche tradizionali, e infine sui sistemi NoSQL, che offrono un'alternativa ai sistemi relazionali basata sull'adozione di architetture distribuite e su una maggiore flessibilità nel trattamento dei dati.

Ciascun capitolo è corredato da numerosi esempi ed esercizi, nonché di una nota bibliografica che indica le fonti per possibili approfondimenti, elencate poi globalmente alla fine del volume.

Utilizzo didattico

Nell'esperienza degli Autori, gli argomenti trattati in questo volume vengono svolti in modo completo in un tipico corso di Basi di dati da 10-12 crediti (circa 60 ore di

lezione e 40 di esercitazione). A essi è opportuno associare un'ampia attività pratica; in particolare, per quanto riguarda le prime due parti del testo si consiglia lo svolgimento di un progetto di un sistema informativo che includa una base di dati, mentre per quanto riguarda le successive parti sono possibili vari approfondimenti progettuali legati all'uso di un linguaggio evoluto o di una particolare tecnologia o architettura. Informazioni utili circa l'organizzazione di alcuni DBMS relazionali sono presenti sul sito web correlato al presente volume, descritto più avanti.

Esperienze e ringraziamenti

L'organizzazione di questo testo e i suoi contenuti riflettono l'esperienza didattica degli Autori, che hanno tenuto per molti anni il corso universitario di Basi di dati e hanno svolto in altri contesti corsi sugli stessi temi.

Alla concezione e alla revisione di questo testo hanno contribuito, direttamente o indirettamente, anche attraverso discussioni sui contenuti didattici dei corsi o suggerimenti di vario tipo, numerosi colleghi, collaboratori e lettori. Citiamo, fra gli altri, Maristella Agosti, Giorgio Ausiello, Elena Baralis, Giovanni Barone, Carlo Batini, Giampio Bracchi, Daniele Braga, Francesca Bugiotti, Luca Cabibbo, Alessandro Campi, Sara Comai, Sabrina De Capitani, Paolo De Nictolis, Giuseppe Di Battista, Angelo Foglietta, Sara Foresti, Maurizio Lenzerini, Davide Martinenghi, Gianni Mecca, Paolo Merialdo, Barbara Pernici, Giuseppe Psaila, Silvio Salza, Pierangela Samarati, Fabio Schreiber, Giuseppe Sindoni, Elena Tabet e Letizia Tanca. A ciascuno di essi, nonché a coloro che abbiamo dimenticato, va il nostro più sincero ringraziamento.

Nota di edizione

Questa nuova edizione esce a più di venticinque anni di distanza dalla pubblicazione del volume: "Basi di dati: concetti, linguaggi e architetture", che ha visto la sua seconda edizione e un'edizione internazionale nel 1999. Da allora, abbiamo suddiviso il materiale in due volumi, le cui prime edizioni sono uscite nel 2003 e 2004, le seconde edizioni nel 2006 e 2007, e una terza e quarta edizione del primo volume nel 2009 e 2013. Nel 2014 abbiamo poi deciso un "ritorno all'antico", cioè di riproporre un volume unico, sulla spinta delle indicazioni di molti docenti che ritenevano necessario per lo svolgimento di un primo corso di basi di dati alcuni materiali presenti nel secondo volume. Nel 2018 abbiamo aggiornato il volume unico; oggi, a distanza di cinque anni, presentiamo una sua nuova edizione.

Il costante lavoro di aggiornamento e integrazione di queste opere tiene conto del continuo progresso dei linguaggi e della tecnologia per la gestione dei dati (che, per esempio, nell'ultimo decennio ha visto l'esplosione nelle applicazioni su Internet e su Cloud e lo sviluppo dei Big Data), e di commenti sull'uso del testo e di suggerimenti sui nuovi requisiti didattici espressi da numerosi colleghi, docenti di corsi di Basi di dati, offerti dalle sedi accademiche sia di Ingegneria sia di Scienze dell'informazione o Informatica, raccolti da McGraw Hill e analizzati con attenzione dagli Autori.

Questo volume introduce, nella sua quarta parte, alcuni aspetti nuovi rispetto alla precedente edizione.

- Abbiamo inserito un nuovo capitolo sui sistemi NoSQL nel quale vengono introdotte le loro caratteristiche generali, illustrati alcuni esempi concreti ed evidenziate le differenze principali rispetto ai sistemi tradizionali per la gestione di basi di dati basati sul modello relazionale.
- Abbiamo esteso il capitolo relativo allo sviluppo delle applicazioni, introducendo alcuni strumenti e librerie del linguaggio Python per la costruzione di applicazioni di data science.

- Abbiamo aggiunto al capitolo relativo alle architetture Web una descrizione e vari esempi di codice di Angular JS, un sistema molto diffuso per lo sviluppo delle Rich Internet Application.
- Altre piccole modifiche sono distribuite nel testo, tra di esse abbiamo introdotto l'operazione di divisione nell'algebra relazionale, l'uso delle query nella clausola from del linguaggio SQL, e aggiornato la descrizione del protocollo XOpen DTP; tutto il materiale è stato rivisto e aggiornato.

Materiale aggiuntivo

Sul sito correlato al volume, per gli studenti sono disponibili le soluzioni degli esercizi delle prime tre parti del manuale (Capitoli 1-12) e le Appendici A, B e C relative ai sistemi *Microsoft Access*, *DB2 Universal Database* e *Postgres*. Inoltre, è disponibile il capitolo sulle basi di dati a oggetti. Per i docenti che utilizzano il testo sono disponibili, oltre ai materiali presenti nell'area studenti, i lucidi per la preparazione delle lezioni.

A partire dalla quinta edizione è stata sviluppata all'interno della piattaforma Connect una question bank digitale contenente circa 500 esercizi suddivisi secondo i capitoli del libro, a eccezione dei Capitoli 1, 16, 18, 19, 20 per i quali non sono previsti esercizi. Tale strumento permette al docente di testare e monitorare il livello di preparazione degli studenti e a questi ultimi di essere maggiormente coinvolti nella didattica, autovalutando il proprio apprendimento già durante il corso. Ogni esercizio è infatti dotato di correzione automatica e del riferimento puntuale al paragrafo di testo del quale è necessario aver acquisito il contenuto per poterlo risolvere.

Paolo Atzeni
Stefano Ceri
Piero Fraternali
Stefano Paraboschi
Riccardo Torlone