

<b>Prefazione</b>	<b>xi</b>
<b>Parte I Tecnologia delle basi di dati</b>	<b>1</b>
<b>1 Organizzazione fisica e gestione delle interrogazioni</b>	<b>3</b>
1.1 Memoria principale, memoria secondaria e gestione dei buffer . . .	4
1.1.1 Memoria secondaria: caratteristiche . . . . .	5
1.1.2 Gestione dei buffer . . . . .	6
1.1.3 DBMS e file system . . . . .	8
1.2 Gestione delle tuple nelle pagine . . . . .	9
1.3 Strutture primarie per l'organizzazione di file . . . . .	10
1.3.1 Strutture sequenziali . . . . .	11
1.3.2 Strutture con accesso calcolato (hash) . . . . .	13
1.4 Strutture ad albero . . . . .	17
1.4.1 Indici primari e secondari . . . . .	18
1.4.2 Strutture ad albero dinamiche . . . . .	20
1.5 Strutture fisiche e indici nei DBMS relazionali . . . . .	26
1.6 Gestore delle interrogazioni: esecuzione e ottimizzazione . . . . .	28
1.6.1 Profili delle relazioni . . . . .	30
1.6.2 Rappresentazione interna delle interrogazioni . . . . .	31
1.6.3 Ottimizzazione basata sui costi . . . . .	35
1.7 Progettazione fisica di una base di dati . . . . .	37
Note bibliografiche . . . . .	39
Esercizi . . . . .	39
<b>2 Gestione delle transazioni</b>	<b>45</b>
2.1 Le transazioni . . . . .	45
2.1.1 Specifica delle transazioni: commit e rollback . . . . .	45
2.1.2 Proprietà "acide" delle transazioni . . . . .	47
2.1.3 Transazioni e moduli di sistema . . . . .	48
2.2 Controllo di affidabilità . . . . .	50
2.2.1 Architettura del controllore della affidabilità . . . . .	50
2.2.2 Organizzazione del log . . . . .	51
2.2.3 Esecuzione delle transazioni e scrittura del log . . . . .	54
2.2.4 Gestione dei guasti . . . . .	56

2.3	Controllo di concorrenza . . . . .	59
2.3.1	Architettura . . . . .	59
2.3.2	Anomalie delle transazioni concorrenti . . . . .	60
2.3.3	Teoria del controllo di concorrenza . . . . .	63
2.3.4	Meccanismi per la gestione dei lock . . . . .	74
2.3.5	Blocco critico . . . . .	77
2.3.6	Gestione della concorrenza in SQL . . . . .	80
	Note bibliografiche . . . . .	81
	Esercizi . . . . .	82
 <b>Parte II Evoluzione delle basi di dati</b>		<b>85</b>
<b>3</b>	<b>Basi di dati a oggetti</b>	<b>87</b>
3.1	Basi di dati a oggetti . . . . .	88
3.1.1	Tipi . . . . .	88
3.1.2	Classi . . . . .	93
3.1.3	Metodi . . . . .	96
3.1.4	Gerarchie di generalizzazione . . . . .	99
3.1.5	Persistenza . . . . .	102
3.1.6	Ridefinizione dei metodi . . . . .	103
3.1.7	Ridefinizione con raffinamenti di tipo . . . . .	105
3.1.8	Il manifesto delle basi di dati a oggetti . . . . .	107
3.2	Standard ODMG per le basi di dati a oggetti . . . . .	108
3.2.1	Linguaggio di definizione degli oggetti: ODL . . . . .	108
3.2.2	Linguaggio di interrogazione: OQL . . . . .	110
3.3	Basi di dati relazionali a oggetti . . . . .	114
3.3.1	Modello dei dati di SQL-3 . . . . .	115
3.3.2	Linguaggio di interrogazione di SQL-3 . . . . .	120
3.3.3	Il manifesto delle basi di dati della terza generazione . . . . .	121
3.4	Basi di dati multimediali . . . . .	122
3.4.1	Tipi di dati multimediali . . . . .	122
3.4.2	Interrogazioni su dati multimediali . . . . .	124
3.4.3	Ricerca di documenti . . . . .	124
3.4.4	Rappresentazione dei dati spaziali . . . . .	126
3.5	Estensioni tecnologiche per le basi di dati a oggetti . . . . .	128
3.5.1	Rappresentazione dei dati e degli identificatori . . . . .	128
3.5.2	Indici complessi . . . . .	130
3.5.3	Architettura client-server . . . . .	131
3.5.4	Transazioni . . . . .	131
3.5.5	Mapping da oggetti a sistemi relazionali in EJB . . . . .	132
	Note bibliografiche . . . . .	137
	Esercizi . . . . .	137

<b>4</b>	<b>Basi di dati per XML</b>	<b>143</b>
4.1	HTML	144
4.2	Definizione di dati semistutturati in XML	147
4.3	Interrogazione di dati XML	151
4.3.1	XPath	151
4.3.2	XSL	152
4.3.3	XQuery	155
4.4	Gestione di dati XML con DBMS relazionali	163
4.5	Le basi di dati XML native	166
	Note bibliografiche	168
	Esercizi	169
<b>5</b>	<b>Basi di dati attive</b>	<b>173</b>
5.1	Caratteristiche generali dei trigger	174
5.2	Definizione e uso dei trigger in SQL-3	175
5.2.1	Sintassi dei trigger	175
5.2.2	Comportamento dei trigger	177
5.3	Definizione e uso dei trigger in DB2	178
5.4	Definizione e uso dei trigger in Oracle	180
5.4.1	Sintassi dei trigger	180
5.4.2	Comportamento dei trigger	181
5.4.3	Esempio di esecuzione	181
5.5	Caratteristiche evolute delle regole attive	183
5.6	Proprietà delle regole attive	184
5.7	Applicazioni delle basi di dati attive	186
5.7.1	Gestione dell'integrità referenziale	186
5.7.2	Regole aziendali	189
5.8	Sistemi per la gestione di stream di dati	190
	Note bibliografiche	192
	Esercizi	192
<b>Parte III</b>	<b>Architetture per basi di dati</b>	<b>195</b>
<b>6</b>	<b>Architetture distribuite</b>	<b>197</b>
6.1	Architettura client-server	199
6.2	Basi di dati distribuite	202
6.2.1	Applicazioni delle basi di dati distribuite	202
6.2.2	Autonomia locale e cooperazione	203
6.2.3	Frammentazione e allocazione dei dati	204
6.2.4	Livelli di trasparenza	207
6.2.5	Classificazione delle transazioni	209
6.3	Tecnologia delle basi di dati distribuite	210
6.3.1	Ottimizzazione di interrogazioni distribuite	211
6.3.2	Controllo di concorrenza	212
6.3.3	Atomicità di transazioni distribuite	217

---

6.4	Protocollo di commit a due fasi . . . . .	217
6.4.1	Nuovi record nel log . . . . .	218
6.4.2	Protocollo in assenza di guasti . . . . .	218
6.4.3	Protocolli di ripristino . . . . .	221
6.4.4	Ottimizzazioni del commit a due fasi . . . . .	223
6.4.5	Altri protocolli di commit . . . . .	224
6.4.6	Interoperabilità del commit a due fasi: X-Open DTP . . . . .	226
6.5	Parallelismo . . . . .	229
6.5.1	Parallelismo inter-query e intra-query . . . . .	229
6.5.2	Parallelismo e frammentazione dei dati . . . . .	230
6.5.3	Speed-up e scale-up . . . . .	231
6.5.4	Benchmark delle transazioni . . . . .	232
6.6	Basi di dati replicate . . . . .	233
6.6.1	Nuove funzionalità dei gestori della replicazione . . . . .	235
6.7	Cooperazione di basi di dati eterogenee e autonome . . . . .	236
	Note bibliografiche . . . . .	239
	Esercizi . . . . .	240
<b>7</b>	<b>Architetture dei sistemi informativi su Web</b>	<b>243</b>
7.1	Tecnologie di base . . . . .	244
7.1.1	Internet . . . . .	245
7.1.2	Il World Wide Web . . . . .	245
7.1.3	Il protocollo HTTP . . . . .	247
7.2	Architetture a tre livelli . . . . .	250
7.2.1	Common Gateway Interface . . . . .	250
7.2.2	L'architettura Java Servlet . . . . .	252
7.2.3	Template di pagina e Server Side Scripting . . . . .	256
7.2.4	Model-View-Controller . . . . .	259
7.3	Architetture multi-livello . . . . .	262
7.3.1	Il concetto di application server . . . . .	263
7.3.2	Enterprise Java Beans . . . . .	264
7.4	Architetture a servizi . . . . .	267
7.4.1	Il concetto di Web Service . . . . .	267
7.4.2	Il protocollo SOAP . . . . .	269
7.4.3	Il linguaggio WSDL . . . . .	270
7.4.4	Un confronto tra EJB e Web Service . . . . .	272
7.5	Progettazione delle applicazioni Web . . . . .	272
7.5.1	Analisi dei requisiti . . . . .	273
7.5.2	Progettazione concettuale della base di dati . . . . .	277
7.5.3	Progettazione dell'ipertesto . . . . .	278
7.5.4	Realizzazione dell'applicazione . . . . .	283
	Note bibliografiche . . . . .	285
	Esercizi . . . . .	286

---

<b>8</b>	<b>Architetture per l'analisi dei dati</b>	<b>289</b>
8.1	Architettura di un data warehouse . . . . .	291
8.2	Rappresentazione multidimensionale dei dati . . . . .	295
8.2.1	Il modello multidimensionale . . . . .	295
8.2.2	Operazioni nel modello multidimensionale . . . . .	297
8.3	Realizzazione di un data warehouse . . . . .	299
8.3.1	Rappresentazione relazionale di un data warehouse . . . . .	301
8.3.2	Operazioni su data mart relazionali . . . . .	304
8.3.3	Indici bitmap e indici di join . . . . .	306
8.3.4	Materializzazione delle viste . . . . .	307
8.4	Progettazione di un data warehouse . . . . .	308
8.5	Data mining . . . . .	314
8.5.1	Il processo di data mining . . . . .	315
8.5.2	Problemi di data mining . . . . .	316
	Note bibliografiche . . . . .	320
	Esercizi . . . . .	321
	<b>Bibliografia</b>	<b>325</b>
	<b>Indice analitico</b>	<b>331</b>