

Prefazione	xv
1 Architettura dei calcolatori	1
1.1 Calcolatori e applicazioni	1
1.1.1 Alcuni esempi di applicazioni	3
1.1.2 Applicazioni e interfacce	4
1.2 Architettura dei calcolatori	7
1.2.1 Hardware e software	8
1.2.2 Macchina di von Neumann	9
1.3 Tecnologia dei calcolatori	13
1.3.1 Codifica dei dati	13
1.3.2 Microprocessore	14
1.3.3 Memoria centrale	16
1.3.4 Memorie secondarie	16
1.4 Il sistema operativo	18
1.4.1 Architettura di un sistema operativo	19
1.5 Calcolatori e programmazione	21
2 Oggetti software	23
2.1 Programmi e programmazione	23
2.2 Introduzione agli oggetti software	24
2.3 Esempi di oggetti software	29
2.3.1 L'oggetto software <i>System.out</i>	29
2.3.2 L'oggetto software <i>Math</i>	33
2.3.3 Un oggetto software per la lettura dalla tastiera	36
2.3.4 Robot e labirinti	37
2.4 Oggetti software	43
2.5 Classi e costruzione di oggetti software	44
2.5.1 Costruzione di oggetti software	45
2.5.2 Componenti di una classe	47
2.6 Esempi di classi	48
2.6.1 La classe <i>Math</i>	48
2.6.2 Le classi <i>Robot</i> e <i>Labirinto</i>	49
2.7 Il linguaggio UML	50
3 Oggetti e Java	53

3.1	Introduzione alla programmazione in Java	53
3.1.1	Il linguaggio di programmazione Java	53
3.1.2	Classi Java	54
3.1.3	Programmi Java	54
3.1.4	API di Java	55
3.1.5	Programmazione in Java	55
3.2	Introduzione a Java (per esempi)	56
3.2.1	Scrittore sullo schermo	56
3.2.2	Calcolo di una radice quadrata	61
3.2.3	Perimetro di un triangolo	65
3.2.4	Lettura e somma di due numeri interi	71
3.2.5	Robot in un labirinto	74
3.2.6	Una classe per istanziare oggetti	82
4	Strumenti per la programmazione	87
4.1	Strumenti per la programmazione	87
4.1.1	Editing ed editor	87
4.1.2	Compilazione e compilatori	88
4.1.3	Esecuzione	89
4.1.4	Compilatori e interpreti	89
4.1.5	Compilazione ed esecuzione di programmi Java	91
4.1.6	Java 2 Software Development Kit	93
4.2	Che cosa fare in pratica	93
4.3	Errori di programmazione	95
4.4	Ambienti integrati di sviluppo	97
5	Problemi, algoritmi e oggetti	99
5.1	Problemi e algoritmi	99
5.1.1	Comprensione del problema	100
5.1.2	Identificazione di un algoritmo per il problema	101
5.1.3	Dall'algoritmo all'oggetto	102
5.1.4	Qualità degli algoritmi	103
5.2	Introduzione agli algoritmi (per esempi)	106
5.2.1	Un linguaggio per scrivere algoritmi	106
5.2.2	Progettazione di algoritmi	109
5.2.3	Problemi di ingresso-uscita	110
5.2.4	Lettura e somma di due numeri interi	111
5.2.5	Somma di una sequenza di numeri interi	113
5.2.6	Lunghezza di una sequenza	117
5.2.7	Somma dei pari e dei dispari in una sequenza	119
5.2.8	Somma di una sequenza di dieci numeri	122
5.2.9	Somma dei primi N numeri interi positivi	127
5.2.10	Traccia dell'esecuzione di un metodo o di un algoritmo	129
5.2.11	La formula di Gauss	131
5.3	Attraversamento di labirinti	132
5.3.1	Attraversamento di labirinti lineari	132

5.3.2	Attraversamento di labirinti	135
6	Le basi del linguaggio Java	141
6.1	Sintassi e semantica	141
6.2	Introduzione alla sintassi di Java	141
6.3	Introduzione alla semantica di Java	143
6.3.1	Semantica delle espressioni	145
6.3.2	Semantica delle istruzioni	145
6.4	Sintassi, semantica ed errori	146
6.5	Introduzione alle istruzioni di Java	148
7	Leggibilità	151
7.1	Stile e convenzioni di codifica	151
7.2	Commenti	152
7.3	Scelta dei nomi	154
7.4	Indentazione	154
7.5	Ordine delle istruzioni e delle dichiarazioni	155
7.6	Repertorio di istruzioni	156
8	Uso di oggetti	157
8.1	Tipi ed espressioni	157
8.2	Uso di oggetti	159
8.2.1	Operazioni e messaggi	160
8.2.2	Operazioni e metodi	161
8.2.3	Invocazione di metodi	164
8.2.4	Accesso a proprietà di oggetti	165
8.3	Descrizione di oggetti e classi	165
8.3.1	Descrizione di metodi	167
8.3.2	Descrizione di metodi che restituiscono un valore	171
8.3.3	Descrizione di variabili	172
8.3.4	Selezione di metodi	173
8.4	Creazione di oggetti e costruttori	174
9	Variabili e assegnazione	181
9.1	Variabili e assegnazione	181
9.1.1	Variabili e aree di memoria	183
9.1.2	Dichiarazione di variabili	183
9.1.3	Assegnazione e accesso	185
9.1.4	Costanti	187
9.2	Variabili riferimento	188
10	Errori di programmazione	191
10.1	Classificazione degli errori	191
10.2	Errori sintattici	192
10.3	Errori di semantica statica	193
10.4	Errori di semantica dinamica	194

10.5	Errori logici	195
10.6	Discussione	196
11	Tipi ed espressioni	197
11.1	Tipi	197
11.2	Espressioni	199
11.3	Tipi primitivi per numeri interi	200
11.3.1	Introduzione al tipo primitivo <i>int</i>	201
11.3.2	Valutazione delle espressioni	203
11.3.3	Rappresentazione dei numeri interi	205
11.3.4	Altri tipi primitivi numerici interi	206
11.4	Tipi primitivi per numeri reali	206
11.4.1	La classe <i>Math</i>	209
11.5	Conversione tra tipi	209
11.5.1	Conversione implicita	209
11.5.2	Conversione esplicita	211
11.6	Il tipo primitivo <i>char</i>	212
11.7	Algebra di Boole e tipo primitivo <i>boolean</i>	213
11.7.1	Algebra di Boole	214
11.7.2	Il tipo primitivo <i>boolean</i>	215
12	Tipi riferimento e stringhe	221
12.1	Tipi riferimento	221
12.2	Stringhe e oggetti <i>String</i>	222
12.3	Uso di variabili riferimento	223
12.4	Uso di oggetti <i>String</i>	225
12.5	Stringhe e tipi primitivi	229
12.5.1	Conversione da tipi primitivi a stringhe	229
12.5.2	Conversione da stringhe a tipi primitivi	229
12.5.3	Il metodo <i>charAt</i>	230
12.6	Concatenazione di stringhe	231
12.7	Confronto tra stringhe	232
12.8	Sulla composizione dell'invocazione di metodi	233
12.9	Riferimenti e uguaglianza	234
12.10	Il letterale <i>null</i>	235
13	Istruzioni condizionali e blocco	237
13.1	Introduzione alle istruzioni di controllo	237
13.2	Istruzione condizionale if-else	238
13.3	Blocco (istruzione composta)	241
13.4	Istruzione condizionale if	244
13.5	Istruzioni condizionali annidate	244
13.6	Cascata di istruzioni if-else	246
13.7	Il problema dell'else mancante	250
13.8	Uso di predicati complessi	251
13.9	Linee guida	252

13.10 Errori comuni	253
14 Istruzioni ripetitive	255
14.1 Istruzioni ripetitive	255
14.2 Istruzione ripetitiva while	255
14.3 Istruzione ripetitiva for	259
14.3.1 Istruzione for con variabile contatore	262
14.4 Istruzione ripetitiva do-while	265
14.5 Confronto tra istruzioni ripetitive	267
14.6 Linee guida	269
14.7 Istruzioni ripetitive e cicli	274
14.8 Errori comuni	274
14.8.1 Ciclo infinito	274
14.8.2 Errore di uno	276
14.9 Istruzioni ripetitive annidate	276
14.10 Terminazione precoce	280
15 Definizione di metodi	283
15.1 Introduzione alla definizione di metodi	283
15.1.1 Definizione di un semplice metodo	284
15.1.2 Uso di classi e metodi	285
15.2 Metodi e variabili locali	287
15.3 Metodi con parametri	289
15.4 Metodi che restituiscono un valore	292
15.5 Sovraccarico di nomi	296
15.6 Auto-referenziazione	298
15.7 Classi e applicazioni	298
15.8 Visibilità delle variabili	299
15.9 Programmazione strutturata (e non)	301
15.10 Effetti collaterali	302
15.11 Metodi di supporto	304
15.11.1 Il modificatore <i>private</i>	306
15.12 Legame dei parametri	307
15.12.1 Legame dei parametri per valore	307
15.12.2 Legame dei parametri per riferimento	312
15.13 Linee guida	315
16 Correttezza	319
16.1 Introduzione alla correttezza	319
16.2 Correttezza dei metodi	322
16.2.1 Specifica di un metodo	322
16.2.2 Correttezza di un metodo	324
16.2.3 Correttezza e responsabilità	326
16.3 Verifica di correttezza	327
16.3.1 Test a scatola nera	329
16.3.2 Test a scatola trasparente	331

16.3.3	Metodi di test	331
16.4	Individuazione e correzione degli errori	334
16.5	Test di un insieme di metodi	335
17	Iterazione	339
17.1	Accesso a sequenze	339
17.2	Accumulazione	340
17.3	Conteggio	343
17.4	Verifica esistenziale	344
17.5	Verifica universale	346
17.6	Ricerca	350
17.7	File di testo	354
18	Definizione di classi	359
18.1	Classi per istanziare oggetti	359
18.2	Esempio: la classe <i>Punto</i>	360
18.3	Variabili d'istanza	361
18.3.1	Accesso a variabili d'istanza	363
18.4	Metodi d'istanza	364
18.5	Costruttori	367
18.6	Ulteriori aspetti nella definizione di classi	369
18.6.1	Auto-referenziazione	370
18.6.2	Il metodo <i>toString</i>	370
18.6.3	Il metodo <i>equals</i>	371
18.6.4	Sovraccarico del costruttore	371
18.6.5	Metodi di classe	372
18.6.6	Variabili di classe	372
18.6.7	Classi e oggetti	373
18.6.8	Occultamento dell'informazione	374
18.7	Esempio: la classe <i>Rettangolo</i>	375
18.8	Classi per oggetti dati	380
19	Array	383
19.1	Il problema degli studenti da promuovere	383
19.2	Array	386
19.3	Array in Java	387
19.4	Uso di array	388
19.4.1	Dichiarazione di variabili array e tipi array	388
19.4.2	Creazione di array	389
19.4.3	Accesso a un array	389
19.4.4	Il problema degli studenti da promuovere	390
19.4.5	Lunghezza di un array	390
19.4.6	Array e metodi	392
19.4.7	Letterali array	392
19.5	Array e accesso posizionale	393
19.5.1	Somma degli elementi di un array	393

19.5.2	Visualizzazione degli elementi di un array	394
19.5.3	Calcolo del massimo elemento di un array di interi	395
19.5.4	Verifica se un array è crescente	396
19.5.5	Coppia di elementi uguali	397
19.5.6	Array paralleli	398
19.5.7	Clonazione di array	398
19.5.8	Uguaglianza tra array	400
19.5.9	Elementi positivi di un array di interi	401
19.6	Array e oggetti	403
19.7	Parametro del metodo <i>main</i>	404
19.8	Ricerca sequenziale	407
19.9	Ricerca binaria	408
19.10	Fusione di sequenze ordinate	413
20	Array di array	417
20.1	Array bidimensionali	417
20.1.1	Creazione e uso di array bidimensionali	418
20.2	Array di array	420
20.3	Gestione di array di array	422
20.3.1	Visualizzazione degli elementi di un array di array	423
20.3.2	Somma degli elementi di un array di array	423
20.3.3	Uguaglianza tra array di array	424
20.3.4	Clonazione di array di array	425
21	Modello runtime	429
21.1	Modello runtime e gestione della memoria	429
21.2	Esecuzione di metodi e costruttori	430
21.2.1	Esecuzione di metodi: un esempio	432
21.2.2	Esecuzione di metodi: discussione	439
21.3	Gestione degli oggetti	440
21.3.1	Gestione di oggetti: un esempio	441
21.3.2	Gestione di oggetti: discussione	447
21.4	Vita delle variabili	447
22	Ricorsione	449
22.1	Definizioni induttive	449
22.1.1	Definizione induttiva di insiemi	449
22.1.2	Definizione induttiva di funzioni	450
22.2	Metodi ricorsivi	452
22.2.1	Definizione di metodi ricorsivi	452
22.2.2	Esecuzione di metodi ricorsivi	453
22.2.3	Progettazione di metodi ricorsivi	456
22.2.4	Errori comuni	457
22.2.5	Ricorsione lineare e non lineare	459
22.3	Tipi ricorsivi	461
22.3.1	Tipi ricorsivi e metodi ricorsivi	462

22.4	Ricorsione e stringhe	463
22.5	Ricorsione e array	464
22.6	Ricerca binaria	466
22.7	Quando usare (o non usare) la ricorsione	466
23	Complessità	471
23.1	Complessità dei metodi	471
23.1.1	Modello di costo	473
23.1.2	Analisi di caso peggiore	476
23.2	Complessità asintotica	479
23.2.1	Modello di costo asintotico	480
23.2.2	Operazione dominante	481
23.3	Complessità di algoritmi e problemi	483
23.4	Complessità della ricerca in un array	483
23.4.1	Complessità della ricerca sequenziale	484
23.4.2	Complessità della ricerca binaria	484
23.5	Discussione	485
24	Ordinamento	487
24.1	Ordinamento di un array	487
24.2	Ordinamento di array e API di Java	487
24.3	Ordinamento per selezione	488
24.3.1	Complessità dell'ordinamento per selezione	493
24.4	Ordinamento a bolle	494
24.4.1	Complessità dell'ordinamento a bolle	498
24.5	Ordinamento per inserzione	499
24.5.1	Complessità dell'ordinamento per inserzione	501
24.6	Ordinamento per fusione	502
24.6.1	Complessità dell'ordinamento per fusione	505
24.7	Ordinamento veloce	507
24.7.1	Complessità dell'ordinamento veloce	508
24.8	Risultati sperimentali	509
25	Ereditarietà e polimorfismo	511
25.1	Estensione di classi	511
25.2	Polimorfismo	515
25.2.1	L'operatore <i>instanceof</i>	517
25.2.2	Conversione esplicita	518
25.3	La classe <i>Object</i>	518
25.4	Estensione di classi e progettazione di classi	520
25.5	Il modificatore <i>protected</i>	520
25.6	Classi astratte	521
25.7	Interfacce	524
26	Collezioni	527
26.1	Introduzione al Java Collections Framework	527

26.2	Collezioni	528
26.3	Insiemi	529
26.4	Iteratori	531
26.5	Liste	533
26.6	Mappe	536
27	Interfacce grafiche	539
27.1	Interfacce grafiche	539
27.2	La classe <i>JFrame</i>	541
27.3	Componenti	542
27.4	Struttura di una interfaccia grafica	543
27.5	Gestori di layout	546
27.6	Eventi, sorgenti e ascoltatori	548
27.7	Gestione di eventi	549
27.8	Gestione di più sorgenti di eventi	553
27.9	Programmazione ad eventi	555
27.10	Programmazione visuale	555