

Sommario

Prefazione	xv
L'utilizzo del linguaggio C per insegnare a sviluppare programmi	xv
Puntatori e organizzazione del testo	xvi
Concetti di ingegneria del software	xvi
Aspetti pedagogici.....	xvii
Ringraziamenti.....	xviii
Note alla traduzione.....	xix
Capitolo 1 – Introduzione ai calcolatori e alla programmazione	1
1.1 I calcolatori elettronici, ieri e oggi	2
1.2 L'architettura del calcolatore	5
Memoria	6
L'unità centrale di elaborazione.....	9
I dispositivi di ingresso/uscita	10
Reti di calcolatori.....	10
1.3 Il software del calcolatore.....	12
Il sistema operativo	12
Le applicazioni	14
Linguaggi per calcolatori	15
Eeguire un programma.....	18
1.4 Il metodo di sviluppo del software	19
Il metodo di sviluppo del software	19
Attenzione: il fallimento fa parte del processo.....	22
1.5 L'applicazione del metodo di sviluppo del software	22
1.6 Etica professionale per i programmatori	25
Privacy e uso improprio di dati.....	25
Violazioni (hacking)	25

Plagio e pirateria	26
Uso improprio delle risorse	26
Capitolo 2 – Panoramica del linguaggio C	31
2.1 Gli elementi del linguaggio C	32
Direttive al preprocessore	33
Riquadro della sintassi per le direttive al preprocessore	33
Sottoprogramma main	34
Termini riservati	35
Identificatori standard	35
Identificatori definiti dall'utente	36
Lettere maiuscole e minuscole	37
Stile di programmazione – La scelta dei nomi degli identificatori	37
2.2 Le dichiarazioni di variabile e i tipi di dato	38
Dichiarazione di variabile	38
I tipi di dati	39
Le differenze tra tipi di dati numerici	40
Il codice ASCII	42
2.3 Istruzioni eseguibili	43
I programmi in memoria	44
Istruzioni di assegnamento	44
Assegnamento a una variabile di tipo char	46
Operazioni di acquisizione/visualizzazione e sottoprogrammi	46
Il sottoprogramma printf	47
Il sottoprogramma scanf	49
Il costrutto return	51
2.4 Forma generale di un programma C	52
Stile di programmazione – Spazi nel codice	53
Commenti nei programmi	54
Stile di programmazione – L'uso dei commenti	55
2.5 Espressioni aritmetiche	56
Gli operatori / e %	56
Tipo di dato di un'espressione	58
Istruzioni di assegnamento con tipi misti	58
Conversione di tipo mediante il cast	59
Caratteri come interi	59
Espressioni con più operatori	60
Scrivere formule matematiche in C	63
Imprecisioni numeriche	64
2.6 La formattazione di numeri in uscita dai programmi	69
La formattazione di valori di tipo int	69
La formattazione di valori di tipo double	70
Stile di programmazione – Eliminare spazi bianchi extra	71
2.7 Modalità interattiva, batch e file dati	71
Redirezione dell'input	72
Stile di programmazione – Echo o prompt	73
Redirezione dell'output	73

2.8	Errori comuni	74
	Errori di sintassi.....	74
	Errori di run-time	76
	Errori non rilevati	76
	Errori logici	79

Capitolo 3 – Progettazione top-down mediante sottoprogrammi.....85

3.1	Costruire programmi a partire da informazioni esistenti	86
3.2	Sottoprogrammi di libreria	94
	Sottoprogrammi predefiniti e riuso del codice.....	94
	Utilizzo del grigio per evidenziare nuovi costrutti.....	96
	Le librerie di sottoprogrammi C	96
	Uno sguardo in avanti.....	99
3.3	Progettazione top-down e diagrammi di struttura	100
3.4	Sottoprogrammi senza parametri.....	102
	Prototipi.....	103
	Definizione di un sottoprogramma	104
	Posizionamento dei sottoprogrammi	106
	Stile di programmazione – L'utilizzo di commenti in un programma con sottoprogrammi	107
	Ordine di esecuzione dei sottoprogrammi e del main.....	107
	Vantaggi dell'uso di sottoprogrammi	108
	Visualizzare le istruzioni all'utente	109
3.5	Sottoprogrammi con parametri in ingresso.....	111
	Sottoprogrammi void con parametri in ingresso	112
	Sottoprogrammi con parametri in ingresso e un unico risultato.....	113
	Stile di programmazione – Commento interfaccia del sottoprogramma	115
	Sottoprogrammi con molteplici parametri.....	116
	Corrispondenza tra i parametri della lista	118
	L'area dati di un sottoprogramma	118
	Fare il test di sottoprogramma con un sottoprogramma di collaudo	119
3.6	Introduzione alla grafica (facoltativo)	120
	Creazione di una finestra	120
	Alcuni sottoprogrammi grafici comuni	121
	Stile di programmazione – La notazione “a cammello”.....	123
	Colori dello sfondo e di primo piano.....	123
	Disegnare rettangoli.....	124
	Disegnare cerchi, ellissi e archi	126
	Stile di programmazione – Scrivere programmi grafici di uso generale	128
	Insidie – L'ordine scorretto dell'uso dei sottoprogrammi modifica il disegno	131
	Fette di torta ed ellissi colorate.....	131
	Aggiungere testo ai disegni	133
3.7	Errori comuni	135

Capitolo 4 – Istruzioni di selezione.....	145
4.1 Strutture di controllo.....	146
4.2 Condizioni.....	146
Operatori relazionali e di uguaglianza.....	147
Operatori logici.....	148
Precedenza degli operatori.....	149
Valutazione a cortocircuito.....	150
Tradurre condizioni dal linguaggio naturale al linguaggio C.....	151
Confrontare i caratteri.....	153
Assegnamento logico.....	153
Calcolare il complemento di una condizione.....	155
4.3 Il costrutto if.....	157
Il costrutto if con due alternative.....	157
Il costrutto if con una sola alternativa.....	159
Un confronto tra il costrutto if con una e con due alternative.....	159
Stile di programmazione – Formato del costrutto if.....	160
4.4 Il costrutto if con blocchi di istruzioni.....	162
Stile di programmazione – Scrivere costrutti if con blocchi di codice.....	163
Seguire l'esecuzione di un costrutto if.....	163
4.5 Passi decisionali negli algoritmi.....	165
Stile di programmazione – Uso coerente dei nomi nei sottoprogrammi.....	172
Stile di programmazione – Sottoprogrammi coesi.....	173
Stile di programmazione – Uso delle macro costanti per migliorare la leggibilità e facilitare la manutenzione.....	173
4.6 Ancora problem solving.....	174
Informazioni sul flusso dei dati nei diagrammi di struttura.....	174
Modificare un programma introducendo dei sottoprogrammi.....	174
4.7 Costrutti if annidati e decisioni con alternative multiple.....	177
Confronto tra if annidati e sequenze di if.....	178
Formato di decisioni ad alternativa multipla con if annidato.....	178
L'ordine delle condizioni in una decisione ad alternativa multipla.....	180
Stile di programmazione – Validare il valore delle variabili.....	182
Costrutti if annidati con più di una variabile.....	182
4.8 Il costrutto switch.....	187
Confronto tra il costrutto if annidato e il costrutto switch.....	190
4.9 Errori comuni.....	192
 Capitolo 5 – I cicli.....	 205
5.1 L'iterazione nei programmi.....	206
5.2 I cicli di conteggio e l'istruzione while.....	208
L'istruzione while.....	208
5.3 Accumulazione di una somma o di un prodotto in un ciclo.....	211
Stile di programmazione – Scrivere cicli generici.....	213
Moltiplicare una lista di numeri.....	214
Operatori di assegnamento composto.....	214
5.4 L'istruzione for.....	216
Stile di programmazione – Formattazione del costrutto for.....	217
Operatori di incremento o decremento.....	218

Incrementi e decrementi di valori diversi da 1	220
Visualizzare una tabella di valori	222
5.5 Cicli con condizione generica	223
Stile di programmazione – Eseguire le elaborazioni del ciclo in un sottoprogramma	228
5.6 Progettazione dei cicli.....	229
Cicli controllati da un valore sentinella.....	230
Utilizzare il costrutto for per scrivere un ciclo controllato da un valore sentinella	232
Cicli controllati dalla fine del file	232
Cicli infiniti causati da dati errati	234
5.7 Cicli annidati.....	235
5.8 Il costrutto do-while e i cicli controllati da una variabile flag	239
Cicli controllati da una variabile flag per la validazione dei dati acquisiti.....	240
5.9 Metodi iterativi	243
Parametri di tipo sottoprogramma.....	243
5.10 Debug e test dei programmi	251
Utilizzo di programmi di debug.....	252
Debug senza il debugger.....	252
Errori dovuti a un'iterazione di troppo o una di meno.....	253
Test	254
5.11 I cicli nei programmi di grafica (facoltativo)	254
Animazioni	257
5.12 Errori comuni	260
Capitolo 6 – Puntatori e programmazione modulare	277
6.1 I puntatori e l'operatore di dereferenziazione	278
Riferimento indiretto	279
Puntatori a file	279
6.2 Sottoprogrammi con parametri in uscita	282
Significato del simbolo *	287
6.3 Chiamate multiple a sottoprogrammi con parametri in ingresso e uscita	289
Stile di programmazione – I tipi di sottoprogramma da preferirsi.....	292
6.4 Visibilità dei nomi	294
6.5 Parametri formali in uscita utilizzati come parametri attuali.....	296
6.6 Problem solving illustrato	300
Sottoprogrammi per il calcolo con frazioni	306
6.7 Debug e test di un programma completo	314
Suggerimenti per il debug di un programma completo.....	316
6.8 Errori comuni	316
Capitolo 7 – Array	333
7.1 Dichiarazione e accesso a un array	334
Inizializzazione di un array	335
Memorizzare una stringa in un array di caratteri	336
7.2 Indici di array.....	337
7.3 Utilizzo di cicli per l'accesso sequenziale agli array	339
Calcolo statistico facendo uso di array.....	339

	Stile di programmazione – Usare le variabili di controllo di un ciclo come indici di un array	342
7.4	Elementi di un array come parametri di un sottoprogramma	343
7.5	Un array come parametro di un sottoprogramma	345
	Array come parametri.....	345
	Corrispondenza dei parametri di un sottoprogramma nel caso di array	346
	Array come parametri di ingresso	348
	Restituire un array come risultato.....	349
	Array parzialmente riempiti	352
	Pile	354
7.6	Ricerca di un elemento e ordinamento di un array	357
	Ricerca all'interno di un array	358
	Ordinamento di un array.....	359
7.7	Array paralleli e tipi di dato enumerativi	362
	Tipi di dato enumerativo	364
	Array con indice di tipo enumerativo.....	367
7.8	Array multidimensionali	369
	Inizializzazione di un array multidimensionale	371
	Array con molte dimensioni	372
7.9	Esempio dettagliato della manipolazione di un array	374
7.10	Programmi grafici con array (facoltativo)	382
	Disegnare un poligono	382
	Stile di programmazione – Usare un array di caratteri per memorizzare un messaggio	384
	Generazione di un numero casuale	384
	Inizializzare un generatore di numeri casuali	385
	Disegnare una griglia	385
7.11	Errori comuni	390
Capitolo 8 – Le stringhe.....		405
8.1	Nozioni di base sulle stringhe	406
	Dichiarare e inizializzare variabili di tipo stringa.....	406
	Array di stringhe	407
	Acquisizione/visualizzazione con i sottoprogrammi scanf e printf.....	407
8.2	Sottoprogrammi della libreria string: assegnamento e sottostringhe	412
	Assegnamento tra stringhe	412
	Sottostringhe.....	414
8.3	Stringhe più lunghe: concatenazione e acquisizione di un'intera riga in ingresso	420
	Concatenazione.....	420
	Distinzioni tra caratteri e stringhe	421
	Acquisizione di un'intera riga di testo	422
8.4	Confronto tra stringhe.....	425
8.5	Array di puntatori	427
	Array di stringhe costanti.....	432
8.6	Operazioni sui caratteri	433
	Acquisizione/visualizzazione di caratteri	433
	Analisi e conversione di caratteri.....	435

8.7	Conversioni da stringa a numero e da numero a stringa.....	437
8.8	L'elaborazione illustrata di stringhe	443
8.9	Errori comuni	451
Capitolo 9 – Ricorsione.....		463
9.1	L'essenza della ricorsione	464
9.2	Tracciare l'esecuzione di un sottoprogramma ricorsivo.....	469
	Tracciare l'esecuzione di un sottoprogramma che restituisce un valore.....	469
	Tracciare l'esecuzione di un sottoprogramma void	470
	Pile di parametri e variabili locali.....	473
	Realizzazione di una pila di parametri in linguaggio C	475
	Quando e come eseguire la traccia di un sottoprogramma ricorsivo.....	475
9.3	Sottoprogrammi matematici ricorsivi.....	476
9.4	Sottoprogrammi ricorsivi con array e stringhe come parametri	482
9.5	Risoluzione di problemi tramite l'uso della ricorsione.....	488
9.6	Un caso di studio classico per la ricorsione: le torri di Hanoi.....	495
	Confronto tra sottoprogrammi iterativi e sottoprogrammi ricorsivi.....	498
9.7	Errori comuni	500
Capitolo 10 – Strutture e unioni.....		509
10.1	Tipi di dato strutturato definiti dall'utente	510
	Definizione di tipo per variabili struttura	510
	Modificare i campi di una variabile struttura	512
	Ripasso sulla precedenza tra gli operatori	513
	Manipolazione di intere variabili strutture.....	514
	Stile di programmazione – Convenzioni per i nomi dei tipi	514
10.2	Strutture come parametri in ingresso e uscita	515
10.3	Sottoprogrammi che restituiscono una variabile struttura	520
10.4	Problem solving con tipi strutturati.....	523
10.5	Array paralleli e array di strutture.....	530
	Array paralleli.....	530
	Dichiarazione di un array di strutture.....	531
10.6	Tipi di dato unione (facoltativo)	539
10.7	Errori comuni	545
Capitolo 11 – Elaborazione di file di testo e file binari.....		557
11.1	File in ingresso e uscita: ripasso e ulteriori dettagli	558
	La tastiera e lo schermo come stream di testo.....	558
	Caratteri newline ed EOF	559
	Sequenze di escape	559
	Formattazione dell'uscita con il sottoprogramma printf.....	560
	Variabili di tipo puntatore a file.....	561
	Sottoprogrammi che ricevono un puntatore a file come parametro	563
	Chiudere un file	563
11.2	File binari.....	567
11.3	Ricerca in un database.....	572
11.4	Errori comuni	581

Capitolo 12 – Programmazione in grande	589
12.1 Utilizzare l’astrazione per gestire la complessità	590
Astrazione procedurale	590
Astrazione sui dati	591
Mascheramento dell’informazione	592
Codice riutilizzabile	592
12.2 Librerie personali: i file di intestazione	593
File di intestazione.....	593
Precauzioni nella progettazione di file di intestazione	596
12.3 Librerie personali: file di implementazione.....	597
Usare una libreria personale.....	599
12.4 Classi di memorizzazione	600
Variabili globali.....	600
Classi di memorizzazione static e register.....	603
12.5 Modificare sottoprogrammi per l’inclusione in una libreria	605
12.6 Compilazione condizionale	607
12.7 Passare parametri al sottoprogramma principale.....	610
12.8 Definire macro costanti con parametri	613
Uso delle parentesi nel corpo di una macro.....	614
Scrivere una macro su due o più linee.....	616
12.9 Errori comuni	617
Capitolo 13 – Strutture dati dinamiche	627
13.1 Puntatori.....	628
Puntatori come parametri di sottoprogrammi	629
Puntatori che rappresentano array e stringhe.....	630
Puntatore a strutture.....	630
Riepilogo degli usi dei puntatori	630
13.2 Allocazione dinamica della memoria.....	632
Effettuare l’accesso a un campo di una struttura allocata dinamicamente.....	634
Allocazione dinamica di un array con il sottoprogramma <code>calloc</code>	635
Ripulire le celle nello heap	636
13.3 Liste concatenate	637
Strutture con campi puntatore	638
Connettere più nodi.....	638
Vantaggi delle liste concatenate	640
13.4 Operatori per liste concatenate	642
Attraversare una lista	643
Creare una lista acquisendo dati in ingresso	644
Cercare un valore in una lista.....	646
Evitare di seguire un puntatore a <code>NULL</code>	647
13.5 Rappresentare una pila con una lista concatenata	648
13.6 Rappresentare una coda con una lista concatenata.....	651
13.7 Liste ordinate.....	656
13.8 Alberi binari.....	667
Albero binario di ricerca.....	669
Ricerca in un albero binario di ricerca.....	669

Costruire un albero binario di ricerca	670
Visualizzare un albero binario di ricerca	673
13.9 Errori comuni	676
Appendice A – Approfondimento sui puntatori.....	685
A.1 Aritmetica dei puntatori	685
A.2 Puntatori a puntatori	687
Appendice B – Le librerie standard del linguaggio ANSI C	691
Appendice C – Operatori del linguaggio C.....	709
Operatori bit a bit.....	711
Appendice D – Codifiche di caratteri.....	715
Appendice E – Parole riservate del linguaggio ANSI C	717
Indice analitico	719