

Fondamenti di Programmazione

(con linguaggio di riferimento C++)

GIANFRANCO ROSSI
Università di Parma
Dip. di Matematica e Informatica
43100 Parma (Italy)
gianfranco.rossi@unipr.it

Indice

1	Introduzione alla programmazione	4
1.1	Dal problema all'algoritmo	4
1.2	Descrizione di algoritmi	7
1.3	I diagrammi di flusso (concetti di base)	8
1.3.1	Istruzioni	9
1.3.2	Esecuzione di un diagramma di flusso	12
1.3.3	Strutture di controllo	13
1.4	I linguaggi di programmazione	17
1.4.1	Linguaggi "a basso livello" e "ad alto livello"	17
1.4.2	Linguaggi di programmazione esistenti	18
1.4.3	Modalità d'esecuzione: compilazione e interpretazione	19
1.5	Il linguaggio C++	22
1.5.1	Dal C al C++	22
1.5.2	Un esempio di programma C++	23
1.5.3	Convenzioni di programmazione	27
1.6	Ambiente di sviluppo programmi	28
1.7	<i>Domande per il Capitolo 1</i>	31
2	Elementi di base di un programma	33
2.1	Identificatori	33
2.2	Variabili	34
2.3	Tipi di dato primitivi	37
2.3.1	Il tipo <code>int</code>	38
2.3.2	Il tipo <code>float</code>	39
2.3.3	Il tipo <code>char</code>	40
2.3.4	Il tipo <code>bool</code>	41
2.3.5	Modificatori di tipo	42
2.4	Statement di assegnamento	43
2.5	Espressioni ed operatori	45
2.5.1	Valutazione di una espressione	47
2.5.2	Tipo di un'espressione	50
2.5.3	Espressioni booleane	51
2.5.4	Espressioni condizionali	52

2.6	Ancora sullo statement di assegnamento	53
2.6.1	Altri operatori di assegnamento	54
2.7	Costanti con nome	55
2.8	Input/output di base	57
2.8.1	Lettura da stream tramite >>	59
2.8.2	Scrittura su stream tramite <<	61
2.8.3	Lettura e scrittura di caratteri	63
2.9	<i>Domande per il Capitolo 2</i>	66
3	Costrutti per il controllo di sequenza	69
3.1	Statement composto	70
3.2	Statement if	71
3.2.1	Caso base	71
3.2.2	Caso if-else	73
3.2.3	Statement if-else annidati	74
3.3	Statement while	78
3.4	Statement do-while	83
3.5	Statement for	85
3.5.1	Ciclo limitato: caso base	87
3.5.2	Altri utilizzi dello statement for	89
3.6	Statement switch	91
3.7	Statement break	98
3.8	Statement goto e programmazione strutturata	101
3.8.1	Programmazione strutturata	103
3.9	Controllo dei dati in input	105
3.10	Regole di “scope”	106
3.11	<i>Domande per il Capitolo 3</i>	110
4	Strutture dati	113
4.1	Tipi strutturati	113
4.2	Strutture dati astratte e concrete	114
4.3	Array	115
4.3.1	Dichiarazione di array in C++	115
4.3.2	Operazione di selezione	118
4.3.3	Operazioni su array	121
4.3.4	Dimensione array	124
4.3.5	Array bidimensionali	126
4.3.6	Array “semi-dinamici”	128
4.4	Matrici	130
4.4.1	Realizzazione tramite array bidimensionali in C++	131
4.4.2	Operazioni su matrici	133
4.5	Stringhe	135
4.5.1	Realizzazione tramite array	136
4.5.2	Operazioni su stringhe	138

4.6	<i>struct</i>	145
4.6.1	Dichiarazione di <i>struct</i> in C++	145
4.6.2	Operazioni su <i>struct</i>	149
4.6.3	Esempi	151
4.7	Tabelle	153
4.8	<i>Domande per il Capitolo 4</i>	158
5	Astrazione procedurale e funzioni	161
5.1	Astrazioni	161
5.2	Definizione di funzioni	163
5.2.1	Il costrutto di funzione	164
5.2.2	Programma completo con dichiarazione di funzione	164
5.3	Esecuzione di una funzione	166
5.3.1	Chiamata di funzione	166
5.3.2	Statement return	167
5.3.3	Un esempio completo	168
5.3.4	Funzioni senza risultato esplicito (procedure)	169
5.4	Struttura di un programma e regole di “scope”	170
5.4.1	Struttura di un programma C++	170
5.4.2	Dichiarazioni locali e globali	171
5.5	Passaggio parametri	174
5.5.1	Modalità di passaggio parametri	174
5.5.2	Passaggio parametri di tipo array	179
5.5.3	Esempi di funzioni con array	181
5.6	Sviluppo di un programma completo: un esempio	183
5.6.1	Metodologie di sviluppo programmi	183
5.6.2	Ordinamento di un vettore	185
5.6.3	Valutazione della complessità computazionale (IN PREP.)	189
5.7	Funzioni ricorsive	190
5.8	<i>Domande per il Capitolo 5</i>	195
6	Input/output su file	197
6.1	Stream e file	197
6.2	Gestione di stream e file in C++	199
6.3	Input/output a caratteri	203
6.3.1	Lettura di caratteri	203
6.3.2	Scrittura di caratteri	207
6.4	Un esempio completo: copia di un file	208
6.5	Input/output “tipato”	211
6.6	<i>Domande per il Capitolo 6</i>	211
	Bibliografia	212

Bibliografia

- [1] A. V. Aho, R. Sethi, and J. D. Ullman. *Compilers: Principles, Techniques, and Tools*. Addison-Wesley, 1988.
- [2] A. Bertossi. *Algoritmi e strutture dati*. UTET libreria, 2000.
- [3] M. Cadoli, M. Lenzerini, P. Naggar, and A. Schaerf. *Fondamenti della progettazione dei programmi (Principi, tecniche e loro applicazioni in C++)*. CittàStudiEdizioni, 1997.
- [4] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, and R. L. Rivest. *Introduzione agli algoritmi*. Jackson, 1994.
- [5] E. W. Dijkstra. *Notes on structured programming*. Hoare, 1972.
- [6] M. Gabbrielli and S. Martini. *Linguaggi di programmazione: Principi e Paradigmi*. McGraw-Hill, 2005.
- [7] J. E. Hopcroft, R. Motwani, and J. D. Ullman. *Automi, linguaggi e calcolabilità*. Addison-Wesley Italia, 2003.
- [8] C. Laneve. *La Descrizione Operazionale dei Linguaggi di Programmazione*. Franco Angeli, 1998.
- [9] T. W. Pratt and M. V. Zelkowitz. *Programming languages: Design and Implementation*. Prentice-Hall, 2001.
- [10] H. Rogers. *Teoria delle funzioni ricorsive e della calcolabilità effettiva*. Tecniche Nuove, 1992.
- [11] A. S. Tannenbaum. *Structured Computer Organization*. Prentice-Hall, 1999.
- [12] G. Winskel. *La semantica formale dei linguaggi di programmazione*. UTET libreria, 1999.
- [13] B. W. Kernighan and D. M. Ritchie. *The C Programming Language*. Aprentice Hall, 1988.

Elenco delle figure

1.1	Dal problema all'algoritmo.	5
1.2	Diagramma di flusso dell'algoritmo di moltiplicazione per somme.	13
1.3	Esecuzione di 2×3 con l'algoritmo di <i>moltiplicazione per somme</i>	14
1.4	Esecuzione di 3×0 (caso (i)) e 0×3 (caso (ii)) con l'algoritmo di <i>moltiplicazione per somme</i>	15
1.5	Algoritmo ottimizzato di moltiplicazione per somme.	16
1.6	Diagramma di flusso per il calcolo della media di tre numeri interi.	26
1.7	Schema di un ambiente di programmazione.	29
4.1	Rappresentazione grafica dell'allocazione in memoria di un array monodimensionale.	122
6.1	Stream di input e di output standard	198
6.2	Puntatore al dato corrente	199
6.3	Un file di nome "dati.txt"	199
6.4	Apertura in input del file "dati"	201
6.5	Apertura in output del file "risultati"	202
6.6	Lettura da file tramite <code>get</code>	204
6.7	Scrittura su file tramite <code>put</code>	207
6.8	File "risultati.txt" modificato	208
6.9	Copia di un file	209

Elenco delle tabelle

2.1	Operatori logici.	41
2.2	Tavole di verità degli operatori logici NOT, AND, OR.	42
2.3	Precedenza degli operatori in C++ (parziale).	47