

Antonio Laganà | Antonio Riganelli | Stefano Crocchianti

Note di Informatica

Morlacchi Editore

Al lettore

Il libro scientifico è un organismo che si basa su un equilibrio delicato. Gli elevati costi iniziali (le ore di lavoro necessarie all'autore, ai redattori, ai compositori, agli illustratori) sono recuperati se le vendite raggiungono un certo volume.

La fotocopia in un primo tempo riduce le vendite e perciò contribuisce alla crescita del prezzo. In un secondo tempo elimina alla radice la possibilità economica di produrre nuovi libri, soprattutto scientifici.

Per la legge italiana la fotocopia è lecita purché non danneggi l'autore. Quindi ogni fotocopia che eviti l'acquisto di un libro è illecita. La fotocopia non soltanto è illecita, ma minaccia la sopravvivenza di un modo di trasmettere la scienza. Chi fotocopie un libro o mette a disposizione i mezzi per fotocopiare; chi comunque favorisce questa pratica è nella situazione di chi raccoglie un fiore di una specie protetta: forse sta per cogliere l'ultimo fiore di quella specie.

Per la produzione di questo libro l'autore ha rinunciato al compenso sui diritti d'autore.

L'Editore

isbn 88-89422-42-4

Copyright © 2005 by Morlacchi Editore, Perugia.

È vietata la riproduzione, anche parziale, con qualsiasi mezzo effettuata, compresa la fotocopia, anche ad uso interno o didattico, non autorizzata.

editore@morlacchilibri.com – www.morlacchilibri.com

Finito di stampare nel mese di aprile 2006 da Digital Print - Service, Segrate.

Indice

1	L'ELABORAZIONE DELL'INFORMAZIONE	1
1.1	L'evoluzione dell'informazione e le rappresentazioni digitali	1
1.1.1	Dall'informazione orale a quella stampata	2
1.1.2	L'informazione elettronica e le sue basi	5
1.1.3	Gli standard di codifica	7
1.1.4	La rappresentazione dei dati e delle operazioni	10
1.2	L'evoluzione dell'elaboratore	14
1.2.1	Le calcolatrici meccaniche ed elettromeccaniche	14
1.2.2	I calcolatori elettronici a valvole	18
1.2.3	I calcolatori a transistor	21
1.2.4	I calcolatori a circuiti integrati	25
2	GLI ODIERNI SISTEMI DI ELABORAZIONE	29
2.1	I moderni elaboratori	29
2.1.1	L'organizzazione della CPU	31
2.1.2	Oltre il computer a singolo processore	33
2.1.3	La Memoria RAM	37
2.1.4	La memoria di massa	38
2.1.4a	Dischi magnetici rigidi (Hard disk)	39
2.1.4b	Dischi ottici	41
2.1.4c	Floppy disk	43
2.1.4d	Nastri	44
2.1.5	Memorie a stato solido	47
2.1.6	Input/output	47
2.1.6a	I bus	48
2.1.6b	Le porte	49
2.1.6c	L'interfaccia seriale (RS232C)	51
2.1.6d	La tastiera	52

	2.1.6e	I sistemi di puntamento	52
	2.1.6f	I monitor	53
	2.1.6g	La costruzione delle immagini	55
2.2		Il villaggio globale	56
	2.2.1	Il modem	56
	2.2.2	Modalità di trasmissione	57
	2.2.3	Una rete adattiva	59
	2.2.4	Le natura geografica delle reti	60
	2.2.5	La topologia dei collegamenti	62
	2.2.6	I protocolli di comunicazione	64
	2.2.7	Internet e WWW	65
3		LA LOGICA DELLA PROGRAMMAZIONE	67
3.1		Strutture e categorie dell'informazione	67
	3.1.1	Individuare le relazioni	68
	3.1.2	I connettori logici	70
	3.1.3	La costruzione di nuove conoscenze	71
	3.1.4	Grammatiche e linguaggi	72
3.2		La pseudocodifica	75
	3.2.1	Le dichiarazioni	76
	3.2.2	Leggi e scrivi	77
	3.2.3	La sequenza	79
	3.2.4	Le iterazioni	83
	3.2.5	L'alternativa	94
	3.2.6	Le azioni	100
4		LA CODIFICA FORTRAN	103
4.1		Origine ed evoluzione del linguaggio Fortran	103
4.2		La struttura e la sequenza	104
4.3		Le dichiarazioni	105
	4.3.1	Le dichiarazioni di tipo	105
	4.3.2	Le variabili numeriche	106
	4.3.3	Le variabili non aritmetiche	108
	4.3.4	Le variabili multiple e l'uso della memoria	109
	4.3.5	Le dichiarazioni di valore	113
4.4		Le operazioni di I/O	115
	4.4.0a	Il record	116
	4.4.0b	Il file	117
	4.4.0c	La unit	117

4.4.1	Le istruzioni READ e WRITE	117
4.4.2	Le istruzioni OPEN e CLOSE	120
4.4.3	Le istruzioni INQUIRE, BACKSPACE, ENDFILE, REWIND	122
4.5	I formati	122
4.6	Le espressioni e gli operatori	127
4.6.1	Le espressioni aritmetiche	127
4.6.2	Le espressioni carattere	129
4.6.3	Le espressioni logiche	129
4.6.4	Le espressioni relazionali	131
4.6.5	Precedenza tra gli operatori	132
4.7	Esempi di programma. Parte I	133
4.8	L'istruzione DO	141
4.9	Esempi di programma. Parte II	144
4.10	L'istruzione IF	154
4.10.1	IF logico	154
4.10.2	Blocco IF	155
4.10.3	ELSE ed ELSE IF	156
4.10.4	IF aritmetico	158
4.11	L'istruzione GO TO	158
4.11.1	GO TO non condizionato	158
4.11.2	GO TO calcolato	159
4.11.3	GO TO assegnato	160
4.12	DO WHILE e DO UNTIL	160
4.13	Esempi di programma. Parte III	162
4.14	Procedure	165
4.14.1	FUNCTION	167
4.14.2	Funzione comando	167
4.14.3	Funzioni intrinseche	168
4.14.4	SUBROUTINE	169
4.14.5	Variabili globali: COMMON	170
4.15	Esempi di programma. Parte IV	171
4.16	Oltre il FORTRAN77	177

Prefazione

Queste note rappresentano la base per gli appunti di lezione dell'insegnamento di Informatica per Chimici del primo anno del corso di laurea in Chimica. Esse sono state scritte, però, cercando di tener presenti anche le esigenze degli studenti di altri corsi di laurea in discipline scientifiche¹.

L'educazione all'uso di strumenti di elaborazione elettronica costituisce un elemento portante dello studio e delle applicazioni delle scienze chimiche, fisiche e naturali. L'uso del computer rappresenta, infatti, una risposta adeguata ai vari aspetti di una formazione scientifica in quanto esso costituisce:

1. a livello generale uno strumento di produzione intellettuale (produttività individuale);
2. a livello specifico un supporto alla sperimentazione e alla didattica nelle scienze (scienza al computer);
3. a livello avanzato lo strumento per fare ricerca mediante simulazioni a priori (scienze computazionali).

Il cammino adottato è duplice. Da una parte, nei primi due capitoli, vengono ripercorse le tappe della evoluzione degli strumenti utilizzati per rappresentare, elaborare e trasmettere informazione. A questo segue la visita ai paradigmi fondamentali dei linguaggi artificiali e l'esplorazione del loro uso per identificare i costrutti di base utili per la soluzione di alcuni problemi tipici dello studio delle discipline scientifiche. Il percorso approda, poi, alla descrizione dei fondamenti di uno specifico linguaggio di alto livello, il FORTRAN, e alla codifica a titolo di esempio di alcune semplici procedure.

¹Queste note fanno riferimento al bagaglio di conoscenze informatiche che si ritiene che lo studente del corso debba possedere al momento dell'esame in termini di categorie logiche e di strumenti di base per l'utilizzo del computer come strumento di lavoro. Ovviamente tale bagaglio è dinamico (in quanto evolve di anno in anno adeguandosi non solo agli sviluppi delle conoscenze nel settore ma anche all'evidenziarsi di richieste formative da parte degli studenti) e pertanto va integrato con quanto presentato a lezione.

Per quanto riguarda più in dettaglio il programma:

- il capitolo 1 consiste in una introduzione alle forme di rappresentazione della informazione e alle componenti fondamentali del calcolatore: processi, memorie e dispositivi di input/output, etc.. Esso vuole fornire un percorso ragionato all'affermarsi dell'informazione elettronica e allo sviluppo delle sue caratteristiche principali;
- il capitolo 2 effettua una panoramica delle caratteristiche architettoniche più importanti dei sistemi di elaborazione e sulla loro evoluzione sino ad oggi;
- il capitolo 3 è dedicato all'acquisizione degli strumenti necessari a descrivere e risolvere un problema adottando il metodo della pseudocodifica, consentendo di passare dalle strutture del linguaggio naturale a quelle del linguaggio artificiale;
- nel capitolo 4 vengono descritte le strutture del linguaggio ad alto livello Fortran e le si accompagnano con esempi del loro uso in campo scientifico.