

ALGORITMI FUNDAMENTALI O PERSPECTIVĂ C++



RĂZVAN ANDONIE ILIE GÂRBACEA

ALGORITMI
FUNDAMENTALI

O PERSPECTIVĂ C++

ALGORITMI
FUNDAMENTALI
O PERSPECTIVĂ C++

RĂZVAN ANDONIE

ILIE GÂRBACEA

ALGORITMI
FUNDAMENTALI
O PERSPECTIVĂ C++

Editura Libris
Cluj-Napoca, 1995

Cuprins

1. PRELIMINARII	1
1.1 Ce este un algoritm?	1
1.2 Eficiența algoritmilor	5
1.3 Cazul mediu și cazul cel mai nefavorabil	6
1.4 Operație elementară	8
1.5 De ce avem nevoie de algoritmi eficienți?	9
1.6 Exemple	10
1.6.1 Sortare	10
1.6.2 Calculul determinanților	10
1.6.3 Cel mai mare divizor comun	11
1.6.4 Numerele lui Fibonacci	12
1.7 Exerciții	13
2. PROGRAMARE ORIENTATĂ PE OBIECT	14
2.1 Conceptul de obiect	14
2.2 Limbajul C++	15
2.2.1 Diferențele dintre limbajele C și C++	16
2.2.2 Intrări/ieșiri în limbajul C++	20
2.3 Clase în limbajul C++	22
2.3.1 Tipul <code>intErvai</code> în limbajul C	23
2.3.2 Tipul <code>intErvai</code> în limbajul C++	25
2.4 Exerciții	34
3. STRUCTURI ELEMENTARE DE DATE	37
3.1 Liste	37
3.1.1 Stive	38
3.1.2 Cozi	39
3.2 Grafuri	40
3.3 Arbori cu rădăcină	42
3.4 Heap-uri	45
3.5 Structuri de mulțimi disjuncte	49
3.6 Exerciții	53

4. TIPURI ABSTRACTE DE DATE	56
4.1 Tablouri	56
4.1.1 Alocarea dinamică a memoriei	57
4.1.2 Clasa tablou	60
4.1.3 Clasa parametrică tablou<T>	63
4.2 Stive, cozi, heap-uri	68
4.2.1 Clasele stiva<T> și coada<T>	69
4.2.2 Clasa heap<T>	73
4.3 Clasa lista<E>	78
4.4 Exerciții	84
5. ANALIZA EFICIENȚEI ALGORITMILOR	89
5.1 Notația asimptotică	89
5.1.1 O notație pentru "ordinul lui"	89
5.1.2 Notația asimptotică condiționată	91
5.2 Tehnici de analiză a algoritmilor	94
5.2.1 Sortarea prin selecție	94
5.2.2 Sortarea prin inserție	94
5.2.3 Heapsort	95
5.2.4 Turnurile din Hanoi	97
5.3 Analiza algoritmilor recursivi	98
5.3.1 Metoda iterației	98
5.3.2 Inducția constructivă	98
5.3.3 Recurențe liniare omogene	99
5.3.4 Recurențe liniare neomogene	101
5.3.5 Schimbarea variabilei	103
5.4 Exerciții	105
6. ALGORITMI GREEDY	113
6.1 Tehnica greedy	113
6.2 Minimizarea timpului mediu de așteptare	115
6.3 Interclasarea optimă a șirurilor ordonate	116
6.4 Implementarea arborilor de interclasare	119
6.5 Coduri Huffman	122
6.6 Arbori parțiali de cost minim	124
6.6.1 Algoritmul lui Kruskal	125
6.6.2 Algoritmul lui Prim	128
6.7 Implementarea algoritmului lui Kruskal	130

6.8 Cele mai scurte drumuri care pleacă din același punct	134
6.9 Implementarea algoritmului lui Dijkstra	137
6.10 Euristică greedy	143
6.10.1 Colorarea unui graf	143
6.10.2 Problema comis-voiajorului	144
6.11 Exerciții	145
7. ALGORITMI DIVIDE ET IMPERA	149
7.1 Tehnica divide et impera	149
7.2 Căutarea binară	151
7.3 Mergesort (sortarea prin interclasare)	153
7.4 Mergesort în clasele tablou<T> și lista<E>	154
7.4.1 O soluție neinspirată	154
7.4.2 Tablouri sortabile și liste sortabile	159
7.5 Quicksort (sortarea rapidă)	161
7.6 Selecția unui element dintr-un tablou	164
7.7 O problemă de criptologie	169
7.8 Înmulțirea matricilor	172
7.9 Înmulțirea numerelor întregi mari	174
7.10 Exerciții	177
8. ALGORITMI DE PROGRAMARE DINAMICĂ	185
8.1 Trei principii fundamentale ale programării dinamice	185
8.2 O competiție	187
8.3 Înmulțirea înlănțuită a matricilor	189
8.4 Tablouri multidimensionale	193
8.5 Determinarea celor mai scurte drumuri într-un graf	198
8.6 Arbori binari optimi de căutare	200
8.7 Arborii binari de căutare ca tip de dată	204
8.7.1 Arborele optim	206
8.7.2 Căutarea în arbore	211
8.7.3 Modificarea arborelui	215
8.8 Programarea dinamică comparată cu tehnica greedy	219
8.9 Exerciții	221

9. EXPLORĂRI ÎN GRAFURI	227
9.1 Parcurgerea arborilor	227
9.2 Operații de parcurgere în clasa arbore<E>	229
9.3 Parcurgerea grafurilor în adâncime	231
9.3.1 Puncte de articulare	233
9.3.2 Sortarea topologică	234
9.4 Parcurgerea grafurilor în lățime	235
9.5 Salvarea și restaurarea arborilor binari de căutare	237
9.6 Backtracking	239
9.7 Grafuri și jocuri	243
9.7.1 Jocul nim	243
9.7.2 Șahul și tehnica minimax	247
9.8 Grafuri AND/OR	249
9.9 Exerciții	251
10. DERIVARE PUBLICĂ, FUNCȚII VIRTUALE	255
10.1 Ciurul lui Eratostene	255
10.2 Tablouri inițializate virtual	260
10.2.1 Structura	261
10.2.2 Implementarea (o variantă de nota șase)	262
10.2.3 tablouVI<T> ca subtip al tipului tablou<T>	266
10.3 Exerciții	269
EPILOG	271
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ	273

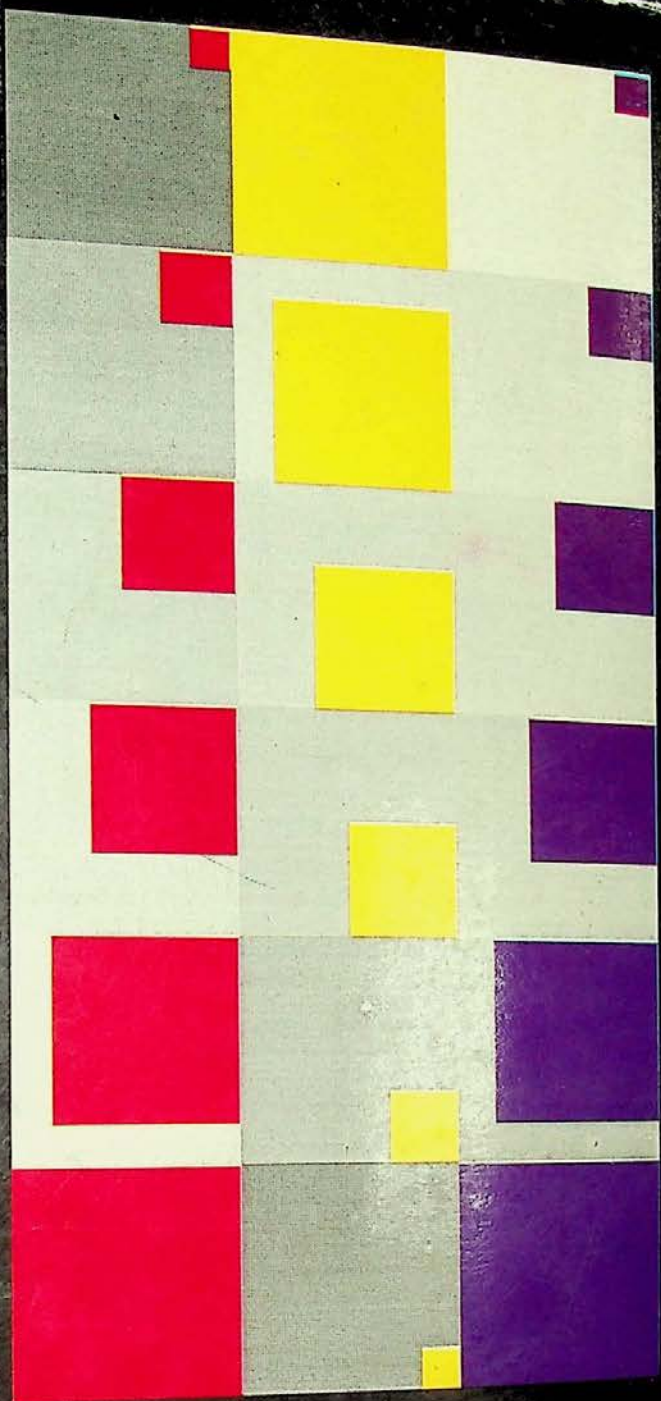
Pornind de la structurile de date cele mai uzuale și de la analiza eficienței algoritmilor, cartea se concentrează pe principiile fundamentale de elaborare a algoritmilor: greedy, divide et impera, programare dinamică, backtracking.

Pe de altă parte, prin implementarea algoritmilor elaborați, sunt prezentate mecanismele esențiale ale limbajului C++ (moșteniri, legături dinamice, clase parametrice), precum și principii de programare orientată pe obiect în acest limbaj.

Fără a face concesii rigorii matematice, prezentarea este intuitivă, cu numeroase exemple. La sfârșitul fiecărui capitol sunt adăugate exerciții, multe din ele cu rezolvare.

Se presupune că cititorul are la bază cel puțin un curs introductiv în programare. Cu excepția anumitor părți, care folosesc elemente de matematici superioare, textul poate fi citit și de un elev de liceu. Pentru parcurgerea secțiunilor de programare orientată pe obiect, este recomandabilă cunoașterea limbajului C.

Cartea se bazează pe cursurile ținute de autori la Secția de electronică și calculatoare a Universității Transilvania din Brașov.



EDITURA LIBRIS

5000 lei

ISBN 973-96494-5-9