



UNIUNEA EUROPEANĂ



GVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI,
PROTECŢIEI SOCIALE ŞI
PERSONELOR VÂRSTNICE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAŢIEI
NAŢIONALE
OIPOSDRU



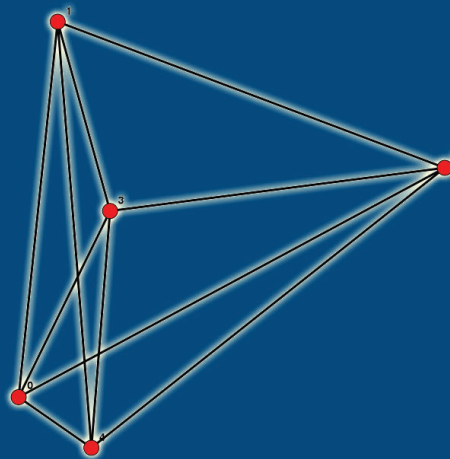
UNIVERSITATEA
POLITEHNICA DIN
BUCUREŞTI

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013
Investește în oameni!

Răzvan ANDONIE Angel CAȚARON Honorius GÂLMEANU
Mihai IVANOVICI Lucian SASU

Algoritmi și Structuri de Date pentru Imagistică și Bioinformatică

NOTE DE CURS



EDITURA
UNIVERSITĂȚII
TRANSILVANIA DIN BRAȘOV

Răzvan ANDONIE Angel CAȚARON Honorius GÂLMEANU

Mihai IVANOVICI Lucian SASU

Algoritmi și Structuri de Date
pentru
Imagistică și Bioinformatică



2013

EDITURA UNIVERSITĂȚII TRANSILVANIA DIN BRAȘOV

Adresa: 500091 Brașov,
B-dul Iuliu Maniu 41A
Tel: 0268 – 476050
Fax: 0268 476051
E-mail : editura@unitbv.ro



Tipărit la:
Tipografia Universității *Transilvania* din Brașov
B-dul Iuliu Maniu 41A
Tel: 0268 – 476050

Copyright © Autorii, 2013

Editură acreditată de CNCSIS
Adresa nr.1615 din 29 mai 2002

Referenți științifici: Prof. univ. dr. ing. Gheorghe TOACȘE
Conf. univ. dr. ing. Mihai CIUC

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

**Algoritmi și structuri de date pentru imagistică și bioinformatică : note
de curs / Răzvan Andonie, Angel Cațaron, Honorius Gâlmeanu, ... –
Brașov : Editura Universității "Transilvania", 2013**

Bibliogr.

ISBN 978-606-19-0206-4

I. Andonie, Răzvan

II. Cațaron, Angel

III. Gâlmeanu, Honorius

004.421

CUPRINS

1. STRUCTURI ELEMENTARE DE DATE	1
2. ANALIZA EFICIENȚEI ALGORITMILOR	45
3. TEHNICI DE SINTEZĂ A ALGORITMILOR	89
4. STRUCTURI DE DATE AVANSATE	153
5. COMPLEXITATE NP	193
6. COMPLEXITATE PARALELĂ	217
7. TEHNICI DE PRELUCRARE A SECVENȚELOR DE ȘIRURI	227
8. PATTERN-URI STRUCTURALE	257
9. ALGORITMI RANDOMIZAȚI	277
10. ALGORITMI DE APROXIMARE PENTRU PROBLEME NP-COMLETE .	295

Prefață

Cartea de față este o a doua realizare a colectivului de autori în cadrul proiectului POS-DRU/86/1.2/S/61756 intitulat *Tehnici de Analiză, Modelare și Simulare pentru Imagistică, Bioinformatică și Sisteme Complexe (ITEMS)*. Colectivul ITEMS de la Universitatea Transilvania din Brașov a răspuns de conceperea și predarea cursului de *Algoritmi și Structuri de Date* pentru programul de Masterat de Excelență organizat sub umbrela acestui proiect la Universitatea Politehnica din București. Materialul a fost rafinat în perioada septembrie 2010 - februarie 2013 în mai multe faze și în special în urma interacțiunii cu două serii de studenți masteranzi. Prezentul volum constituie suportul de curs, într-un format sintetic, ce urmărește în mod fidel cele zece prelegeri concepute pentru acest curs. Chiar dacă a fost conceput pentru masteranzii ITEMS, suntem convinși că lucrarea poate fi utilă multor studenți și specialiști din domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației.

Echipa de autori este foarte omogenă, grație faptului că ne cunoaștem de ani buni și am realizat multe lucrări didactice și de cercetare împreună. Practic, prin prisma activității colectivului din cadrul fostei filiale de la Brașov a Institutului de Tehnică de Calcul și a actualului Departament de Electronică și Calculatoare din cadrul Universității Transilvania din Brașov, putem vorbi despre o adevărată școală de algoritmi la Brașov. O parte dintre noi suntem cadre didactice universitare, o alta lucrăm în firme de software, fapt ce ne-a permis îmbinarea optimă a elementelor teoretice cu cele practice. Pentru noi, perioada elaborării acestui material a fost extrem de creativă, în special datorită lucrului în echipă. Este motivul pentru care autorii sunt listați alfabetic, fiecare cu contribuții egale, greu de separat.

Brașov, februarie 2013

Autorii