

Algoritmi și rezolvări pentru examenele de
Titularizare & Definitivat
la disciplina
Informatică și Tehnologia Informației

Prof. Crantea Antonio-Cristian

Ediția 2026



Cuprins

1	Algoritmi	8
1.1	Algoritmi elementari	8
1.1.1	Determinarea cifrei maxime	8
1.1.2	Determinarea cifrei minime	8
1.1.3	Determinarea numărului maxim	9
1.1.4	Determinarea numărului minim	9
1.1.5	Determinarea inversului unui număr	10
1.1.6	Verificarea unui număr dacă este palindrom	10
1.1.7	Divizorii unui număr	11
1.1.8	Divizorii unui număr - Varianta eficientă	11
1.1.9	Verificarea unui număr dacă este prim	12
1.1.10	Descompunerea în factori primi	12
1.1.11	CMMDC prin scăderi repetate	13
1.1.12	CMMDC prin resturi	13
1.1.13	Determinarea cifrei de control	14
1.1.14	Șirul lui Fibonacci	14
1.1.15	Transformarea din baza 10 în baza 2	15
1.1.16	Transformarea din baza 2 în baza 10	15
1.2	Algoritmi de sortare	16
1.2.1	Metoda bulelor (Bubble Sort)	16
1.2.2	Metoda selecției directe (Selection Sort)	16
1.2.3	Metoda inserției (Insertion Sort)	17
1.2.4	Metoda prin numărare (Counting Sort)	17
1.3	Algoritmul de interclasare	18
1.4	Algoritmi de căutare	19
1.4.1	Căutarea secvențială	19
1.4.2	Căutarea binară	19
2	Limbaje de programare (C++)	20
2.1	Subprograme recursive	20
2.1.1	Determinarea cifrei maxime	20
2.1.2	Determinarea cifrei minime	20
2.1.3	Suma cifrelor unui număr	21
2.1.4	Șirul lui Fibonacci	21
2.1.5	CMMDC prin scăderi repetate	22
2.1.6	CMMDC prin resturi	22
2.1.7	Suma elementelor unui vector	23
2.1.8	Verificarea ordinii elementelor unui vector	23
2.1.9	Suma elementelor unei matrici	24

2.2	Principii programarea orientată pe obiecte	25
2.2.1	Abstractizarea datelor	25
2.2.2	Încapsulare	27
2.2.3	Moștenire	29
2.2.4	Polimorfism	30
2.3	Supraîncărcare	32
3	Metode de programare	33
3.1	Metoda greedy	33
3.1.1	Problema rucsacului în varianta continuă	33
3.1.2	Problema spectacolelor	35
3.2	Metoda backtracking	36
3.2.1	Problema unui comis-voiajor	36
3.2.2	Problema reginelor	38
3.2.3	Problema explorării unui labirint	39
3.3	Metoda divide et impera	40
3.3.1	Problema turnurilor din Hanoi	40
3.3.2	Sortarea prin interclasare	41
3.3.3	Sortarea rapidă	42
3.4	Metoda programării dinamice	43
3.4.1	Determinarea unui subșir crescător de lungime maximă	43
3.4.2	Problema rucsacului în variantă discretă	44
3.4.3	Determinarea unui subșir comun de lungime maximă	45
3.5	Metode de generare a elementelor combinatoriale	46
3.5.1	Permutări	46
3.5.2	Aranjamente	47
3.5.3	Combinări	48
3.5.4	Submulțimi	49
3.5.5	Partițiile unui număr natural	50
3.5.6	Partițiile unei mulțimi	51
4	Alocarea dinamică a memoriei	52
4.1	Structuri de date implementate dinamic liniare	52
4.1.1	Liste simplu înlănțuite	52
4.1.2	Liste dublu înlănțuite	55
4.1.3	Liste circulare	58
4.1.4	Stive	60
4.1.5	Cozi	61
4.2	Structuri de date implementate dinamic arborescente	62
4.2.1	Arbori binari	62
4.2.2	Arbori binari de căutare	65

5	Teoria Grafurilor	67
5.1	Grafuri neorientate și orientate	67
5.1.1	Matricea drumurilor - Algoritmul Roy-Warshall	67
5.1.2	Parcurgerea în lățime - Algoritmul BFS (Breadth First Search)	68
5.1.3	Parcurgerea în adâncime - Algoritmul DFS (Depth First Search)	69
5.1.4	Drumuri de cost minim - Algoritmul Dijkstra	70
5.1.5	Drumuri de cost minim - Algoritmul Roy-Floyd	71
5.2	Arbori	72
5.2.1	Arbori parțiali de cost minim - Algoritmul lui Kruskal	72
5.2.2	Arbori parțiali de cost minim - Algoritmul lui Prim . .	73
5.2.3	Heap	74
6	Rezolvări Titularizare	76
6.1	Titularizare 2025	76
6.1.1	Problema 1	76
6.1.2	Problema 2	77
6.2	Titularizare 2024	78
6.2.1	Problema 1	78
6.2.2	Problema 2	79
6.3	Titularizare 2023	80
6.3.1	Problema 1	80
6.3.2	Problema 2	81
6.4	Titularizare 2022	82
6.4.1	Problema 1	82
6.4.2	Problema 2	83
6.5	Titularizare 2021	84
6.5.1	Problema 1	84
6.5.2	Problema 2	85
6.6	Titularizare 2020	86
6.6.1	Problema 1	86
6.6.2	Problema 2	87
6.7	Titularizare 2019	88
6.7.1	Problema 1	88
6.7.2	Problema 2	89
6.8	Titularizare 2018	90
6.8.1	Problema 1	90
6.8.2	Problema 2	91
6.9	Titularizare 2017	92
6.9.1	Problema 1	92

6.9.2	Problema 2	94
6.10	Titularizare 2016	95
6.10.1	Problema 1	95
6.10.2	Problema 2	96
6.11	Titularizare 2015	97
6.11.1	Problema 1	97
6.11.2	Problema 2	98
7	Rezolvări Definitivat	99
7.1	Definitivat 2025	99
7.1.1	Problema 3	99
7.2	Definitivat 2024	100
7.2.1	Problema 3	100
7.3	Definitivat 2023	101
7.3.1	Problema 3	101
7.4	Definitivat 2022	102
7.4.1	Problema 3	102
7.5	Definitivat 2021	103
7.5.1	Problema 3	103
7.6	Definitivat 2020	104
7.6.1	Problema 3	104
7.7	Definitivat 2019	105
7.7.1	Problema 3	105
7.8	Definitivat 2018	106
7.8.1	Problema 3	106
7.9	Definitivat 2017	107
7.9.1	Problema 3	107
7.10	Definitivat 2016	108
7.10.1	Problema 3	108
7.11	Definitivat 2015	109
7.11.1	Problema 3	109
8	Bibliografie	110