

SPIS TREŚCI

Od Autora 13

1

Wprowadzenie do kombinatoryki 15

1.1. Pojęcia wstępne	15
1.2. Funkcje i rozmieszczenia	20
1.3. Permutacje: rozkład na cykle, znak permutacji	23
1.4. Generowanie permutacji	29
1.5. Podzbiory zbioru, zbiory z powtórzeniami, generowanie podzbiorów zbioru	38
1.6. Podzbiory k -elementowe, współczynnik dwumienny	43
1.7. Generowanie podzbiorów k -elementowych	48
1.8. Podziały zbioru	51
1.9. Liczby Stirlinga drugiego i pierwszego rodzaju	53
1.10. Generowanie podziałów zbioru	59
1.11. Podziały liczby	63
1.12. Funkcje tworzące	67
1.13. Zasada włączania-wyłączania	76
1.14. Zadania	80

2

Algorytmy grafowe 89

2.1. Reprezentacja maszynowa grafu	89
2.2. Przeszukiwanie grafu w głąb	93
2.3. Przeszukiwanie grafu wszerz	96
2.4. Drzewa rozpinające	99

2.5.	Znajdowanie fundamentalnego zbioru cykli w grafie	102
2.6.	Znajdowanie składowych dwuspójnych	105
2.7.	Drogi Eulera	109
2.8.	Algorytmy z powracaniem	112
2.9.	Zadania	117

3

Znajdowanie najkrótszych dróg w grafie 123

3.1.	Pojęcia wstępne	123
3.2.	Najkrótsze drogi z ustalonego wierzchołka	125
3.3.	Przypadek nieujemnych wag – algorytm Dijkstry	128
3.4.	Drogi w grafie acyklicznym	131
3.5.	Najkrótsze drogi między wszystkimi parami wierzchołków, domknięcie przechodnie relacji	134
3.6.	Zadania	138

4

Przepływy w sieciach i zagadnienia pokrewne 141

4.1.	Maksymalny przepływ w sieci	141
4.2.	Algorytm znajdowania maksymalnego przepływu	147
4.3.	Skojarzenia o maksymalnej liczności w grafach dwudzielnych	159
4.4.	Systemy różnych reprezentantów	168
4.5.	Rozkład na łańcuchy	176
4.6.	Zadania	182

5

Matroidy 187

5.1.	Algorytmy zachłanne rozwiązywania problemów optymalizacyjnych	187
5.2.	Matroidy i ich podstawowe własności	189
5.3.	Twierdzenie Rado-Edmondsa	194
5.4.	Matroidy macierzowe	196
5.5.	Matroidy grafowe	199
5.6.	Matroidy transwersalne	202
5.7.	Zadania	205

Literatura 209

Dodatek

Algorytmy w języku C++ i przykłady użycia 213

Skorowidz 271