

Spis treści

Od Autorów	IX
1. Definicja grafu i przykłady zastosowań	1
1.1. Podstawowe pojęcia grafów	1
1.2. Przykład zastosowań grafów	6
1.3. Literatura	20
2. Podstawowe własności grafów	21
2.1. Własności liczbowe grafu	21
2.2. Realizowalność grafu o zadanych stopniach wierzchołków	23
2.3. Typy grafów	25
2.4. Reprezentacja grafu – lista sąsiedztwa	29
2.5. Elementarne operacje na grafach	30
2.6. Zadania	30
2.7. Literatura	46
3. Izomorfizm i podobieństwo grafów	47
3.1. Izomorfizm	47
3.2. Podobieństwo grafów	52
3.3. Zadania	53
3.4. Literatura	60
4. Drogi i spójność grafów niezorientowanych	61
4.1. Drogi	61
4.2. Spójność	62
4.3. Odległość wierzchołków	65
4.4. Droga ważona	67
4.5. Zadania	68
4.6. Literatura	87
5. Drogi i spójność grafów zorientowanych	88
5.1. Drogi	88
5.2. Spójność	89
5.3. Grafy acykliczne	91
5.4. Grafy orientowalne	93

5.5. Droga w grafie ważonym	95
5.6. Zadania	99
5.7. Literatura	107
6. Grafy planarne	108
6.1. Graf planarny	108
6.2. Twierdzenie Eulera	109
6.3. Grubość grafu	110
6.4. Charakterystyka grafów planarnych	112
6.5. Zadania	113
6.6. Literatura	129
7. Cykl Eulera	130
7.1. Cykl Eulera grafu niezorientowanego	130
7.2. Cykl Eulera grafu zorientowanego	132
7.3. Algorytmy poszukiwania drogi Eulera	134
7.4. Problem chińskiego listonosza	138
7.5. Zadania	142
7.6. Literatura	154
8. Cykl Hamiltona	155
8.1. Cykl Hamiltona grafu niezorientowanego	155
8.2. Cykl Hamiltona grafu zorientowanego	161
8.3. Turnieje	162
8.4. Problem komiwojażera	164
8.5. Zadania	168
8.6. Literatura	186
9. Macierzowy opis grafu	187
9.1. Macierz sąsiedztwa	187
9.2. Macierz incydencji	190
9.3. Macierz Laplace'a	192
9.4. Graf cykliczny	194
9.5. Zadania	195
9.6. Literatura	205
10. Operacje na grafach	206
10.1. Dopełnienie grafu	206
10.2. Graf krawędziowy	207
10.3. Potęga grafu	211
10.4. Iloczyn kartezjański grafów	213
10.5. Zadania	215
10.6. Literatura	230
11. Drzewa niezorientowane	231
11.1. Drzewo niezorientowane	231
11.2. Drzewo rozpinające	235
11.3. Minimalne drzewo rozpinające	239

11.4. Algorytmy MST	240
11.5. Zadania	244
11.6. Literatura	262
12. Drzewa zorientowane	263
12.1. Drzewo zorientowane	263
12.2. Drzewo rozpinające	264
12.3. Drzewa przeszukiwań	265
12.4. Binarne drzewo poszukiwań	266
12.5. Badanie grafu w głąb	270
12.6. Badanie grafu wszerz	274
12.7. Zadania	275
12.8. Literatura	284
13. Zliczanie drzew	285
13.1. Formuła Kirchhoffa	285
13.2. Grafy regularne	287
13.3. Wielomiany generyczne	291
13.4. Przypadki szczególne	293
13.5. Zadania	294
13.6. Literatura	304
14. Własności algebraiczne grafów	305
14.1. Przestrzeń grafów częściowych	305
14.2. Przestrzeń w grafach nieorientowanych	306
14.2.1. Przestrzeń cykli	306
14.2.2. Przestrzeń przekrojów	309
14.2.3. Macierze bazowe	311
14.3. Cykle i przekroje grafu zorientowanego	315
14.3.1. Cykle grafu zorientowanego	315
14.3.2. Macierz cykli grafu zorientowanego	316
14.3.3. Przekroje grafu zorientowanego	316
14.4. Zadania	318
14.5. Literatura	327
15. Zbiory niezależne, skojarzenia i pokrycia	328
15.1. Zbiory niezależne i kliki	328
15.2. Skojarzenia	331
15.3. Pokrycie wierzchołkowe	334
15.4. Pokrycie krawędziowe	336
15.5. Zadania	338
15.6. Literatura	347
16. Kolorowanie rafów	348
16.1. Kolorowanie wierzchołków	348
16.2. Metody kolorowania wierzchołków	352
16.3. Kolorowanie krawędzi	357
16.4. Inne modele kolorowania grafów	361

16.5. Zadania	364
16.6. Literatura	374
17. Grafowe modele sieci	376
17.1. Wstęp	376
17.2. Parametry sieci	376
17.3. Modele deterministyczne	380
17.4. Grafy losowe	380
17.5. Sieć Erdősa i Rényiego	380
17.6. Sieć euklidesowa	383
17.7. Sieć małego świata	386
17.8. Sieć bezskalowa	388
17.9. Zadania	393
17.10. Literatura	397
18. Spójność – twierdzenie Menger'a	399
18.1. Spójność wierzchołkowa i krawędziowa grafu	399
18.2. Grafy k -spójne	402
18.3. Twierdzenie Menger'a	403
18.4. Zadania	405
18.5. Literatura	414
19. Sieci przepływowe	415
19.1. Problem maksymalnego przepływu	416
19.2. Problem najtańszego przepływu	420
19.3. Zadania	423
19.4. Literatura	430
Skorowidz	431