

Spis treści

Przedmowa	1
1. Wiadomości wstępne	3
2. Podstawy rachunku macierzowego	15
2.1. Macierze oraz działania na macierzach	15
2.2. Wartości własne i wektory własne	25
2.3. Normy wektorów i macierzy	29
2.4. Rozwinięcie funkcji w szereg Taylora	31
3. Wybrane elementy teorii grafów	35
3.1. Grafy nieskierowane	37
3.2. Grafy skierowane	41
3.3. Przykłady zastosowań	47
4. Metody numeryczne rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych	59
4.1. Metody bezpośrednie	60
4.1.1. Wykorzystanie macierzy odwrotnej	60
4.1.2. Metoda Cramera	61
4.1.3. Metody eliminacji Gaussa	62
4.1.4. Metody faktoryzacji macierzy	79
4.2. Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych	94
5. Metody bezpośrednie rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych z macierzami rozrzedzonymi	105
5.1. Sposoby zapisu macierzy rozrzedzonych	106
5.2. Macierze permutacyjne	111
5.3. Rozwiązywanie zadań z macierzami rozrzedzonymi	114
6. Metody numeryczne rozwiązywania równań i układów równań nieliniowych	127
6.1. Metody rozwiązywania równań nieliniowych	128
6.2. Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych	142
6.3. Przykłady zastosowań	147
7. Interpolacja funkcji	163
7.1. Ilorazy różnicowe	164
7.3. Interpolacja Newtona	174
7.4. Interpolacja Lagrange'a	178
7.5. Interpolacja Czebyszewa	180

7.6. Interpolacja Hermite'a	186
7.7. Interpolacja za pomocą funkcji sklepanych	191
7.8. Interpolacja trygonometryczna	194
8. Aproksymacja funkcji	201
8.1. Aproksymacja jednostajna	203
8.2. Aproksymacja średniokwadratowa	209
9. Całkowanie numeryczne	223
9.1. Kwadratury proste Newtona-Cotesa	225
9.3. Kwadratury Gaussa	236
10. Równania różniczkowe zwyczajne – zagadnienie początkowe	247
10.1. Schematy różnicowe jednokrokowe liniowe	249
10.1.1. Metoda Eulera	249
10.1.2. Niejawna metoda Eulera	251
10.1.3. Metoda punktu środkowego	251
10.1.4. Metoda Heuna	252
10.1.5. Metoda trapezów	253
10.2. Metody Rungego-Kutty	253
10.3. Metody wielokrokowe	256
10.3.1. Metody Adamsa	257
10.4. Sztywne równania różniczkowe zwyczajne	265
11. Metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych	269
11.1. Metody różnic skończonych	272
11.2. Metody numeryczne rozwiązywania równań typu parabolicznego	279
11.2.1. Schematy w postaci jawnej	280
11.2.2. Schematy w postaci niejawnej	281
11.3. Metody numeryczne rozwiązywania równań typu hiperbolicznego	286
11.3.1. Schematy w postaci jawnej	286
11.3.2. Schemat niejawny	294
11.4. Przykłady zastosowań	294
11.4.1. Zastosowanie metody charakterystyk do symulacji nieustalonego przepływu gazu w gazociągu [33]	295
11.4.2. Zastosowanie metody prostych do symulacji nieustalonego przepływu gazu w gazociągu [33], [39]	298
11.4.3. Zastosowanie metody uogólnionego węzła do symulacji nieustalonego przepływu gazu w gazociąg [38]	311
11.4.4. Zastosowanie metody punktu centralnego do symulacji nieustalonego przepływu gazu w gazociągu [54]	315