

Spis treści

Przedmowa	5
1. Wstęp	9
1.1. Sformułowanie problemów optymalizacyjnych	9
1.2. Właściwości zadań programowania nieliniowego	10
1.3. Programowanie nieliniowe jako nieliniowy problem komplementarny	15
1.4. Iteracyjne rozwiązywanie zadań optymalizacji	17
1.5. Numeryczne obliczanie gradientu funkcji celu	18
1.6. Numeryczne obliczanie hesjanu funkcji celu	20
1.7. Numeryczne obliczanie jacobianu dla funkcji ograniczeń	22
2. Zastosowanie programowania obiektowego w zadaniach programowania nieliniowego	25
2.1. Klasy bazowe dla metod przesuwanej funkcji kary	29
2.1.1. Klasa bazowa dla metod przesuwanej funkcji kary z bezgradientową minimalizacją kierunkową	29
2.1.2. Klasa bazowa dla metody przesuwanej funkcji kary z minimalizacją kierunkową bazującą na gradiencie	35
2.2. Klasy bazowe dla metod wynikających z bezpośredniego rozwiązywania równań nieliniowych stanowiących warunki optymalności Karusha–Kuhna–Tuckera	40
2.2.1. Klasa bazowa z zastosowaniem logarytmicznej funkcji barierowej	51
2.2.2. Klasa bazowa z zastosowaniem funkcji wygładzającej	55
3. Programowanie nieliniowe metodą przesuwanej funkcji kary	63
3.1. Rozszerzona funkcja Lagrange’a dla ograniczeń równościowych	64
3.1.1. Gradient rozszerzonej funkcji Lagrange’a	66
3.2. Rozszerzona funkcja Lagrange’a dla ograniczeń równościowych i nierównościowych	67
3.2.1. Gradient rozszerzonej funkcji Lagrange’a z przesuwaną funkcją kary	71
3.3. Implementacja klasy bazowej dla przesuwanej funkcji kary	74
3.4. Implementacja klasy bazowej dla metod bezgradientowych	76
3.4.1. Minimalizacja rozszerzonej funkcji Lagrange’a metodą bezgradientową Hooke’a–Jeevesa	76
3.4.2. Minimalizacja rozszerzonej funkcji Lagrange’a metodą bezgradientową Powella	81
3.5. Implementacja klasy bazowej dla metod gradientowych	86
3.5.1. Minimalizacja rozszerzonej funkcji Lagrange’a metodą gradientu sprzężonego Fletchera i Reevesa	90
3.5.2. Minimalizacja rozszerzonej funkcji Lagrange’a metodą zmiennej metryki Broydena–Goldfarba–Fletchera–Shanno	102
3.6. Przykłady testujące algorytmy z przesuwaną funkcją kary	115
3.6.1. Programowanie nieliniowe dla małych zagadnień	115
3.6.2. Programowanie nieliniowe z przesuwaną funkcją kary dla dużych zagadnień	135

4.	Programowanie nieliniowe metodą mnożników Lagrange'a z warunkami Karusha–Kuhna–Tuckera	163
4.1.	Postacie ograniczeń zadania programowania nieliniowego	163
4.1.1.	Ograniczenie równościowe i nierównościowe	163
4.1.2.	Ograniczenia nierównościowe	171
4.1.3.	Ograniczenia równościowe	174
4.1.4.	Ograniczenia równościowe i nierównościowe z nieujemnością zmiennych stanu	176
4.1.5.	Ograniczenie nierównościowe z nieujemnością zmiennych stanu	182
4.1.6.	Ograniczenie równościowe z nieujemnością zmiennych stanu	185
4.2.	Implementacja klasy bazowej programowania nieliniowego dla dowolnej postaci ograniczeń	188
4.3.	Zastosowanie logarytmicznej funkcji barierowej do rozwiązywania zadań programowania nieliniowego	198
4.3.1.	Konstrukcja algorytmu programowania nieliniowego dla dowolnych ograniczeń	199
4.3.2.	Implementacja metod programowania nieliniowego metodą logarytmicznej funkcji barierowej dla różnych wariantów ograniczeń	202
4.3.3.	Implementacja klas pochodnych dla różnych wariantów ograniczeń programowania nieliniowego	220
4.4.	Zastosowanie funkcji wygładzającej do rozwiązania zadania programowania nieliniowego	235
4.4.1.	Konstrukcja algorytmu z zastosowaniem funkcji wygładzającej	235
4.4.2.	Implementacja metod programowania nieliniowego z zastosowaniem funkcji wygładzających dla różnych wariantów ograniczeń	238
4.4.3.	Implementacja klas pochodnych względem klasy bazowej z zastosowaniem funkcji wygładzających	253
4.5.	Przykłady testujące algorytmy bazujące na warunkach optymalności Karusha–Kuhna–Tuckera	268
4.5.1.	Przykład programowania nieliniowego dla małych zagadnień	268
4.5.2.	Przykład programowania nieliniowego dla dużych zagadnień	280
5.	Przykłady projektów	301
5.1.	Zastosowanie programowania nieliniowego do optymalizacji rozpływu mocy w systemie prądu stałego	301
5.2.	Symetryzacja zastępczych reaktancji fazowych trójfazowego toru wieloprądowego	331
5.3.	Geometryczne zadanie Powella	357
	Literatura	375
	Dodatek A	
	Klasy wektorów i macierzy	377