



Spis treści

1. Wstęp	7
1.1. Sformułowanie problemu programowania liniowego	7
1.2. Warunki optymalności zadania programowania liniowego	8
1.3. Sformułowanie problemu programowania kwadratowego	10
1.4. Warunki optymalności zadania programowania kwadratowego	11
2. Zastosowanie programowania obiektowego w zadaniach programowania liniowego i kwadratowego	15
2.1. Definicja klas implementujących metody programowania liniowego	15
2.1.1. Klasa bazowa dla metody Simplex logarytmicznej funkcji barierowej	15
2.1.2. Klasa bazowa dla metody programowania liniowego z zastosowaniem	18
2.1.3. Klasy bazowe dla metody programowania liniowego z zastosowaniem funkcji wygładzającej	26
2.2. Definicja klas implementujących metody programowania kwadratowego	33
2.2.1. Klasy bazowe dla metody programowania kwadratowego z zastosowaniem logarytmicznej funkcji barierowej	34
2.2.2. Klasy bazowe dla metody programowania kwadratowego z zastosowaniem funkcji wygładzającej	40
3. Programowanie liniowe	45
3.1. Metoda Simplex	48
3.1.1. Algorytm przejścia z bazy do bazy	48
3.1.2. Wyznaczenie początkowego bazowego rozwiązania dopuszczalnego metodą zmiennych sztucznych	54
3.1.3. Implementacja algorytmu metody Simplex	56
3.1.4. Klasy pochodne względem klasy bazowej MetodaSimpleksBaza	68
3.2. Metoda mnożników Lagrange'a dla programowania liniowego	72
3.3. Metoda interior point – metoda logarytmicznej funkcji barierowej	77
3.3.1. Postać standardowa programowania liniowego	77
3.3.2. Postać programowania liniowego z warunkami równościowymi i nierównościami oraz bez wyróżnienia warunku nieujemności zmiennych	81
3.3.3. Implementacja metody logarytmicznej funkcji barierowej dla zadania programowania liniowego w postaci standardowej	85
3.3.4. Klasy pochodne względem klasy bazowej ProgramowanieLinioweStandardLogarytmFunkcjaBarirowaBaza	95

3.3.5.	Implementacja metody logarytmicznej funkcji barierowej dla zadania programowania liniowego o ograniczeniach równościowych i nierównościowych bez wyróżnienia nieujemności zmiennych.....	100
3.3.6.	Klasy pochodne względem klasy bazowej ProgramowanieLinioweLogarytmFunkcjaBarierowaBaza.....	113
3.4.	Metoda non interior point – metoda funkcji wygładzającej.....	116
3.4.1.	Programowanie liniowe jako problem komplementarny.....	118
3.4.2.	Algorytm dla liniowego problemu komplementarnego.....	119
3.4.3.	Zastosowanie funkcji wygładzającej do rozwiązania zadania programowania liniowego w postaci standardowej.....	124
3.4.4.	Metoda funkcji wygładzającej z warunkami równościowymi i nierównościowymi bez wyróżnienia warunku nieujemności zmiennych.....	129
3.4.5.	Implementacja metody funkcji wygładzających dla zadania programowania liniowego w postaci standardowej.....	136
3.4.6.	Klasa pochodna względem klasy bazowej ProgramowanieLinioweStandardFunkcja WygładzającaBaza.....	148
3.4.7.	Implementacja metody funkcji wygładzającej dla zadania programowania liniowego z ograniczeniami równościowymi i nierównościowymi bez wyróżnienia nieujemności zmiennych stanu.....	151
3.4.8.	Klasy pochodne względem klasy bazowej ProgramowanieLinioweFunkcjaWygładzającaBaza.....	164
3.5.	Przykłady testujące.....	168
3.5.1.	Przykłady testujące programowanie liniowe dla zadań o małych wymiarach.....	168
3.5.2.	Przykład testujący programowanie liniowe dla dużych wymiarów.....	176
4.	Programowanie kwadratowe.....	195
4.1.	Metoda mnożników Lagrange’a dla programowania kwadratowego.....	195
4.2.	Metoda interior point – metoda logarytmicznej funkcji barierowej.....	199
4.2.1.	Postać standardowa programowania kwadratowego.....	200
4.2.2.	Postać programowania kwadratowego z warunkami równościowymi i nierównościowymi oraz bez wyróżnienia warunku nieujemności zmiennych.....	203
4.2.3.	Implementacja metody logarytmicznej funkcji barierowej dla zadania programowania kwadratowego w postaci standardowej.....	207

4.2.4.	Klasa pochodna względem klasy bazowej ProgramowanieKwadratoweStandardLogarytmiczna FunkcjaBarierowaBaza.....	216
4.2.5.	Implementacja metody logarytmicznej funkcji barierowej dla zadania programowania kwadratowego o ograniczeniach równościowych i nierównościowych bez wyróżnienia nieujemności zmiennych stanu	223
4.3.	Metoda non interior point – metoda funkcji wygładzającej.....	235
4.3.1.	Programowanie kwadratowe jako liniowy problem komplementarny	236
4.3.2.	Zastosowanie funkcji wygładzającej do rozwiązania zadania programowania kwadratowego w postaci standardowej.....	237
4.3.3.	Zastosowanie funkcji wygładzającej do programowania kwadratowego z warunkami równościowymi i nierównościowymi bez wyróżnienia warunku nieujemności zmiennych.....	242
4.3.4.	Implementacja metody funkcji wygładzającej dla zadania programowania kwadratowego w postaci standardowej....	248
4.3.5.	Klasy pochodne względem klasy bazowej ProgramowanieKwadratoweStandardFunkcja WygładzajacaBaza.....	255
4.3.6.	Implementacja metody funkcji wygładzającej dla zadania programowania kwadratowego z ograniczeniami równościowymi i nierównościowymi bez wyróżnienia nieujemności zmiennych stanu.....	262
4.4.	Przykłady testujące algorytmy programowania kwadratowego...	273
4.4.1.	Programowanie kwadratowe dla małych zagadnień	274
4.4.2.	Zadanie programowania kwadratowego dla dużych zagadnień	287
5.	Przykłady projektów	311
5.1.	Zadanie transportowe jako problem programowania liniowego...	311
5.2.	Problem Markowitza jako przykład programowania kwadratowego.....	339
	Literatura	363
	Streszczenie	365
	Summary	368