

Spis treści

1. Wstęp.....	9
1.1. Wprowadzenie.....	9
1.2. Analiza stanu wiedzy.....	15
1.2.1. Modelowanie sieci komunikacyjnej.....	15
1.2.2. Planowanie i optymalizacja rozkładu jazdy.....	16
1.2.3. Planowanie pracy pojazdów i kierowców.....	18
1.3. Cel i zakres pracy.....	21
2. Planowanie rozkładu jazdy.....	25
2.1. Wymagania systemu komputerowego wspomaganie projektowania rozkładu jazdy.....	25
2.2. Topologia i modelowanie sieci komunikacyjnej.....	26
2.3. Proces projektowania rozkładu jazdy.....	30
2.4. Synchronizacja kursów rozkładowych.....	34
3. Optymalizacja synchronizacyjna rozkładu jazdy.....	37
3.1. Założenia systemu.....	37
3.2. Sformułowanie problemu optymalizacji.....	38
3.3. Procedura generacji kursów rozkładowych.....	39
3.3.1. Przygotowanie siatki godzin - ustalenie wzorcowej częstotliwości kursów.....	39
3.3.2. Generowanie kursów.....	40
3.3.3. Synchronizacja interwałowa.....	42
3.3.4. Synchronizacja przesiadkowa.....	43
3.3.5. Ponowna synchronizacja interwałowa.....	43
3.4. Funkcja kosztu optymalizacji.....	43
3.5. Miary pomocnicze synchronizacji kursów.....	48
3.6. Przykłady symulacyjne.....	49
3.7. Wnioski w zakresie optymalizacji synchronizacyjnej kursów.....	61
4. Planowanie pracy pojazdów i kierowców - elementy wspólne.....	63
4.1. Rodzaje algorytmów i ich zależności.....	63
4.2. Macierz preferencji łączenia linii w brygadach.....	65
4.3. Macierz preferencji zmian linii przy budowie służb.....	65
4.4. Algorytm zachłanny.....	65
4.5. Procedura ewolucyjna, elementy wspólne.....	66
4.5.1. Selekcja metodą ruletki.....	66
4.5.2. Operatory krzyżowania.....	68
4.5.3. Operatory mutacji.....	70

5.	Planowanie pracy pojazdów.....	73
5.1.	Opis procedury.....	73
5.2.	Funkcja kosztu.....	74
5.3.	Algorytm warstwowy.....	75
5.4.	Badania symulacyjne algorytmu warstwowego.....	77
5.5.	Algorytm warstwowy wielowatkowy.....	85
5.6.	Algorytm warstwowy z wymuszaniem przerw.....	86
5.7.	Algorytm warstwowy losowy.....	89
5.8.	Tworzenie populacji początkowej do procedury ewolucji.....	91
5.9.	Osobniki warstwowe i warstwowe losowe w algorytmie ewolucyjnym.....	91
5.10.	Osobnik zerowy.....	92
5.11.	Procedura ewolucyjna.....	93
5.12.	Szczegółowy opis budowy osobnika.....	94
5.13.	Generowanie osobnika z brygad.....	97
5.14.	Generowanie brygad z osobnika.....	99
5.15.	Przekształcanie dodatkowych genów w osobniku na wartości maksymalnych długości brygad.....	101
5.16.	Przepływ osobników pomiędzy pokoleniami.....	105
5.17.	Postproces.....	106
5.17.1.	Usuwanie wyprzedzania.....	106
5.17.2.	Wchłanianie krótkich brygad.....	107
5.18.	Testy symulacyjne planowania brygad.....	107
5.19.	Wnioski z testów symulacyjnych planowania brygad.....	108
5.20.	Testy parametrów procesu ewolucji.....	116
6.	Planowanie pracy kierowców.....	119
6.1.	Opis procedury.....	119
6.2.	Przygotowanie brygad do dzielenia na służby.....	120
6.3.	Tworzenie populacji początkowej.....	120
6.4.	Funkcja kosztu listy służb.....	121
6.5.	Procedura ewolucyjna służb.....	123
6.6.	Szczegółowy opis budowy osobnika.....	123
6.7.	Postproces.....	125
6.7.1.	Łączenie porcji pracy w służby.....	125
6.7.2.	Łączenie służb w służby łączone, tzw. spinacze.....	127
6.8.	Zbiórce wyniki działania algorytmów.....	128
6.9.	Wnioski.....	129
7.	Analiza biznesowa, dodatkowe wskaźniki jakości rozwiązania.....	131
8.	Podsumowanie.....	135
8.1.	Wnioski.....	135
8.2.	Kierunki dalszych badań.....	138
	Literatura.....	141
	Streszczenie.....	148
	Summary.....	150
	Zusammenfassung.....	152

Załączniki A.....	155
A. 1. Informacje o maszynie, na której wykonano testy.....	155
A.2. Test I -dobranie wielkości populacji, prawdopodobieństw krzyżowania i mutacji	155
A.3. Test II - badanie populacji startowej.....	161
A.4. Test III - badanie populacji startowej po zmodyfikowaniu macierzy preferencji (zmniejszenie możliwości zmian linii).....	164
A.5. Test IV - dobór najlepszych operatorów krzyżowania i mutacji.....	166
A.6. Test V - testy zbieżności dla długich czasów obliczeń.....	169
A.7. Test VI - badanie minimalnej dopuszczalnej liczby kursów w brygadzie.....	174