**Hybryda GA + TS:**

**W tej o to hybrydzie wywołałem taboo search do przygotowania populacji dla algorytmu genetycznego, a następnie ponownie na jego wynikach – dzięki temu zostały osiągnięte lepsze rezultaty niż w przypadku użycia samego algorytmu genetycznego.**

**Hybryda GA + SA:**

**W hybrydzie spróbowałem użyć symulowanego wyżarzania w miejsce mutacji w algorytmie genetycznym – niestety osiągnąłem gorsze wyniki niż dla pojedynczych heurystyk, ale lepsze niż dla samego taboo search.**

**Użyte parametry:**

* **GA:**
  + **Wielkość populacji – 100**
  + **Ilość iteracji – 1 tys.**
  + **Wielkość turnieju – 10**
  + **Szansa na krzyżowania – 0.9**
  + **Szansa na mutacje – 0.01**
* **TS:**
  + **Wielkość populacji – 1**
  + **Ilość iteracji – 10 tys.**
  + **Wielkość sąsiedztwa – 10**
  + **Wielkość listy taboo – 100**
* **SA:**
  + **Wielkość populacji – 1**
  + **Ilość iteracji – 100 tys.**
  + **Wielkość sąsiedztwa – 1**
  + **Mnożnik zmniejszania temperatury – 0.99**
  + **Mnożnik temperatury początkowej – 1**
* **GA + TS:**
  + **Parametry GA takie jak w niehybrydzie**
  + **Wielkość sąsiedztwa – 10**
  + **Ilość iteracji dla TS – 250**
  + **Wielkość listy taboo – 500**
* **GA + SA:** 
  + **Parametry GA takie jak w niehybrydzie**
  + **Wielkość sąsiedztwa – 10**
  + **Mnożnik zmniejszania temperatury – 0.9**
  + **Mnożnik temperatury początkowej – 10**
* **Każdy algorytm został uruchomiony 25 razy**
* **Ilość urodzeń wyniosła 100 tys. dla każdego uruchomienia**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **10\_3\_5\_3** | **100\_5\_22\_15** | **100\_20\_46\_15** | **100\_20\_47\_9** | **200\_10\_50\_9** | **200\_20\_54\_15** | **200\_20\_97\_15** | **Suma** | **Średnia** |
| **GA** | **Min** | **93** | **484** | **161** | **127** | **486** | **260** | **336** | **1947** | **278,1428571** |
| **Avg** | **94,52** | **486,6** | **164** | **132,12** | **487,8** | **264,16** | **336** | **1965,2** | **280,7428571** |
| **Std** | **2,64** | **1,44** | **2,88** | **3,38** | **0,95** | **2,09** | **0** | **13,38** | **1,911428571** |
| **TS** | **Min** | **93** | **486** | **161** | **133** | **487** | **265** | **336** | **1961** | **280,1428571** |
| **Avg** | **93,8** | **488,2** | **173,32** | **139,32** | **491,24** | **273,4** | **345,88** | **2005,16** | **286,4514286** |
| **Std** | **1,63** | **1,32** | **10,84** | **4,18** | **4,71** | **6,79** | **18,07** | **47,54** | **6,791428571** |
| **SA** | **Min** | **93** | **486** | **161** | **129** | **486** | **260** | **336** | **1951** | **278,7142857** |
| **Avg** | **93** | **487,64** | **168,04** | **133,24** | **487,44** | **264,84** | **337,01** | **1971,21** | **281,6014286** |
| **Std** | **0** | **0,95** | **5,66** | **2,38** | **0,71** | **3,02** | **3,15** | **15,87** | **2,267142857** |
| **GA + TS** | **Min** | **93** | **485** | **161** | **127** | **486** | **259** | **336** | **1947** | **278,1428571** |
| **Avg** | **93** | **486,24** | **163,08** | **131,2** | **487,32** | **262,16** | **336** | **1959** | **279,8571429** |
| **Std** | **0** | **0,59** | **2,34** | **2,7** | **0,55** | **1,65** | **0** | **7,83** | **1,118571429** |
| **GA + SA** | **Min** | **93** | **485** | **161** | **131** | **487** | **266** | **336** | **1959** | **279,8571429** |
| **Avg** | **94,32** | **487,96** | **168,28** | **141,48** | **490,72** | **274,36** | **341,04** | **1998,16** | **285,4514286** |
| **Std** | **1,6** | **1,59** | **5,03** | **5,37** | **2,83** | **4,97** | **17,9** | **39,29** | **5,612857143** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **GA** | | | **TS** | | | **SA** | | | **GA + TS** | | | **GA + SA** | | |
|  | **Min** | **Avg** | **Std** | **Min** | **Avg** | **Std** | **Min** | **Avg** | **Std** | **Min** | **Avg** | **Std** | **Min** | **Avg** | **Std** |
| **10\_3\_5\_3** | **93** | **94,52** | **2,64** | **93** | **93,8** | **1,63** | **93** | **93** | **0** | **93** | **93** | **0** | **93** | **94,32** | **1,6** |
| **100\_5\_22\_15** | **484** | **486,6** | **1,44** | **486** | **488,2** | **1,32** | **486** | **487,64** | **0,95** | **485** | **486,24** | **0,59** | **485** | **487,96** | **1,59** |
| **100\_20\_46\_15** | **161** | **164** | **2,88** | **161** | **173,32** | **10,84** | **161** | **168,04** | **5,66** | **161** | **163,08** | **2,34** | **161** | **168,28** | **5,03** |
| **100\_20\_47\_9** | **127** | **132,12** | **3,38** | **133** | **139,32** | **4,18** | **129** | **133,24** | **2,38** | **127** | **131,2** | **2,7** | **131** | **141,48** | **5,37** |
| **200\_10\_50\_9** | **486** | **487,8** | **0,95** | **487** | **491,24** | **4,71** | **486** | **487,44** | **0,71** | **486** | **487,32** | **0,55** | **487** | **490,72** | **2,83** |
| **200\_20\_54\_15** | **260** | **264,16** | **2,09** | **265** | **273,4** | **6,79** | **260** | **264,84** | **3,02** | **259** | **262,16** | **1,65** | **266** | **274,36** | **4,97** |
| **200\_20\_97\_15** | **336** | **336** | **0** | **336** | **345,88** | **18,07** | **336** | **337,01** | **3,15** | **336** | **336** | **0** | **336** | **341,04** | **17,9** |
| **Suma** | **1947** | **1965,2** | **13,38** | **1961** | **2005,16** | **47,54** | **1951** | **1971,21** | **15,87** | **1947** | **1959** | **7,83** | **1959** | **1998,16** | **39,29** |
| **Średnia** | **278,1429** | **280,7429** | **1,911429** | **280,1429** | **286,4514** | **6,791429** | **278,7143** | **281,6014** | **2,267143** | **278,1429** | **279,8571** | **1,118571** | **279,8571** | **285,4514** | **5,612857** |