**Simulated annealing:**

Dla danego osobnika generujemy sąsiadów dla kolejności poprzez zamianę dwóch sąsiednich par (cyklicznie, dlatego możemy zamienić także pierwsza z ostatnią) i dla zasobów poprzez zamianę jednego zasobu przydzielonego dla jednego zadania na sąsiedni w liście dozwolonych zasobów dla tego zadania. Jeżeli funkcja oceny danego sąsiada jest mniejsza niż osobnika, to przyjmujemy go na miejsce osobnika. Jeżeli nie, to każdy sąsiad ma drugą szansę w postaci prawdopodobieństwa określonego wzorem:

Parametrami dla tej metody jest temperatura początkowa i wartość o jaką temperatura się zmniejsza co każdą iteracje. Wyniki dla 200 wywołań i 1000 iteracji dla instancji 100\_5\_20\_9\_D3.def:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Temp. maks. | Różnica temp. | Min. ocena | Średnia ocena | Maks. ocena | Odchylenie stand. |
| 1 | 0.001 | 390.0 | 412.43 | 451.0 | 12.382176013459139 |
| 5 | 0.005 | 391.0 | 411.84 | 460.0 | 12.692732351446420 |
| 25 | 0.025 | 391.0 | 417.77 | 448.0 | 12.224214254561073 |
| 125 | 0.125 | 397.0 | 430.74 | 460.0 | 13.993230686675078 |
| 625 | 0.625 | 407.0 | 459.31 | 517.0 | 22.939840074121317 |

Dla zbyt dużych temperatur wykres jest zbyt chaotyczny. Porównanie dla innych metod ponownie przy 200 wywołaniach:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa | Min. ocena | Średnia ocena | Maks. ocena | Odchylenie stand. |
| Przeszukiwanie lokalne | 398.0 | 466.35 | 536.0 | 30.528468250755285 |
| Przeszukiwanie lokalne ++ | 390.0 | 415.40 | 451.0 | 13.924036335732103 |
| Algorytm genetyczny | 387.0 | 388.53 | 393.0 | 1.0773611607567226 |

Jak widać w moich badaniach symulowane wyżarzanie przy odpowiednio dobranych parametrach działa skuteczniej od przeszukiwania lokalnego, ale słabiej od algorytmu genetycznego. „Przeszukiwanie lokalne ++” to zmodyfikowane przeszukiwanie lokalne, które w przypadku gdy nie ma lepszego rozwiązania, ale są równie dobre wybiera inne równie dobre, co pozwala uzyskać porównywalnie dobre rozwiązania jak przy użyciu SA czy TS. Przykładowy wykres dla temperatury maksymalnej 25:

