

## Sprawozdanie Temat:

Symulowane wyżarzanie (ang. simulated annealing)

### Grupa:

1. Fryderyk Fogel
2. Jakub Dąbrowski

### Symulowane wyżarzanie a Neh

Symulowane wyżarzanie służy do rozwiązywania problemu, który jest możliwy do rozpatrzenia przez kroki danej metaheurystyki. Algorytm dobiera sobie rozwiązanie początkowe (będące wynikiem algorytmu NEH) – temperatura początkowa. Następnie tworzy ruch za pomocą metody swap, gdzie w późniejszym kroku sprawdza z prawdopodobieństwem poprawność. Dalej występuje już funkcja schładzania zależna od współczynnika schładzania, która dochodzi do pewnej liczby iteracji – temperatury końcowej.

Nazwa instancji	Symulowane wyżarzanie		NEH	
	Cmax	Czas [s]	Cmax	Czas [s]
ta000	34	0.148	32	0.156
ta001	1404	0.209	1286	0.243
ta010	1314	0.225	1127	0.231
ta020	1892	0.267	1656	0.293
ta030	2582	0.354	2257	0.392
ta040	3014	0.768	2801	1.201
ta050	3603	1.421	3267	1.893
ta060	4612	2.740	4036	3.184
ta070	6045	4.967	5336	7.982
ta089	7204	19.270	6 677	26.020
ta095	10905	70.766	10645	99.109
ta100	11044	75.809	10807	129.513

Tabela 1. Porównanie z Neh'em

Simulated annealing działa losowo dla jednej instancji, a więc program był testowany wielokrotnie. Tabelka przedstawia porównanie NEH'a z najmniejszym czasem wyżarzania. Neh jest znacznie dokładniejszy od SA, ale przy dużej ilości maszyn oraz zadań jest on dużo wolniejszy. Szybkość wyżarzania jest uzyskana dzięki losowości, niestety powoduje to dobranie gorszej kolejności szeregowania.

### Badanie dotyczące współczynnika wychładzania

Nazwa instancji	$\mu = 0.8$		$\mu = 0.9$		$\mu = 0.99$	
	Cmax	Czas[s]	Cmax	Czas[s]	Cmax	Czas[s]
ta000	34	0.148	35	0.134	32	0.161
ta001	1404	0.209	1400	0.183	1420	0.209
ta010	1314	0.225	1291	0.195	1310	0.212
ta020	1892	0.267	1910	0.276	1855	0.265
ta030	2582	0.354	2682	0.355	2567	0.417
ta040	3014	0.768	3074	0.788	3036	0.852
ta050	3603	1.421	3597	1.443	3575	1.438
ta060	4612	2.740	4494	2.754	4441	2.890
ta070	6045	4.967	5794	4.983	5782	5.010
ta089	7204	19.270	7158	19.589	7123	20.296
ta095	10905	70.766	10814	76.768	10901	80.182
ta100	11294	75.809	11218	80.095	11104	82.170

Można zauważyć analizując tabele przedstawione powyżej, że zwiększając współczynnik wychładzania skutkuje lepszym doбором przez wyżarzanie wartości cmax. Większość przypadków potwierdziła, że wyniki były najlepsze dla największego współczynnika – 0.99, czas wykonywania niestety był dłuższy w porównaniu z mniejszymi.

### Badanie dotyczące doboru temperatury początkowej i końcowej

instancja	Tp=10000, Tk=0.01	Tp=50000, Tk=0.01	Tp=100000, Tk=0.01	Tp=500000, Tk=0.01
ta000.txt	34	36	34	35
ta010.txt	1438	1422	1412	1395
ta020.txt	1926	1923	1868	1858
ta050.txt	3859	3786	3686	3654
ta070.txt	5966	5901	5851	5789
ta100.txt	11305	11231	11189	11112

Jak w poprzednich modyfikacjach wartość Cmax podwyższa się podczas gdy temperatura początkowa jest większa. Czas wykonywania się na procesorze również rośnie.

### Wnioski

Mimo tego, że algorytm symulowanego wyżarzania wykorzystuje losowość da się zauważyć rezultat wykonywanych modyfikacji.