

# Symulowane wyżarzanie

Filip Adamcewicz    Aleksander Atamańczuk

12 kwietnia 2019

## 1 Porównanie wyników z symulowanego wyżarzania do tych z algo. NEH

Badania zostały przeprowadzone dla warunków:

- Średnia obliczana z 4 pojedynczych wyników
- Generowanie ruchu na podstawie losowej zamiany kolejności dwóch zadań
- Prawdopodobieństwo ruchu obliczane, według funkcji z instrukcji
- Współczynnik wychładzania  $\mu = 0.9$
- warunek zakończenia pętli: kiedy temperatura osiągnie wartość  $< 0.25$

Wykres porównujący wyniki znajduje się na rysunku 1.

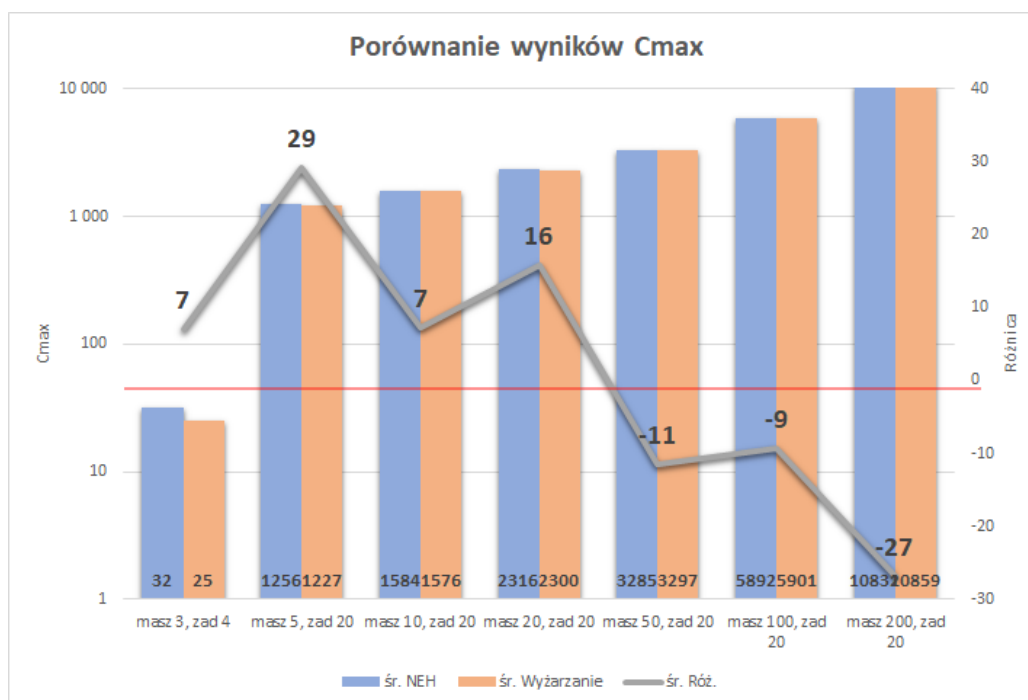
Średnia różnica to różnica pomiędzy wynikami NEH a sym. wyż., dla danego typu instancji (ilość zadań oraz maszyn), przy kilku przykładach danych czasów. Wartości na plusie, oznaczają przewagę sym. wyż..

### 1.1 Wnioski - NEH, a sym. wyż.

Symulowane wyżarzanie działa gorzej (o kilka promili) przy "dużych" instancjach ( $> 50$  maszyn, 20 zadań), względem NEHa - przy tylu zmiennych są większe szanse, że losowo akceptowane zmiany, pogorszą wyniki.

Wyżarzanie potrafi dać lepsze wyniki dla prostszych instancji. W przypadku instancji rzędu 5 maszyn, 20 zadań, poprawa wyniosła dwa procent.

Relatywnie mała zmiana wyników może wynikać z pozostałych parametrów badań, jak temperatura początkowa, użyte funkcje w wyżarzaniu.



Rysunek 1: Wykresy porównujące wynik NEH, ze średnimi z symulowanego wyżarzania

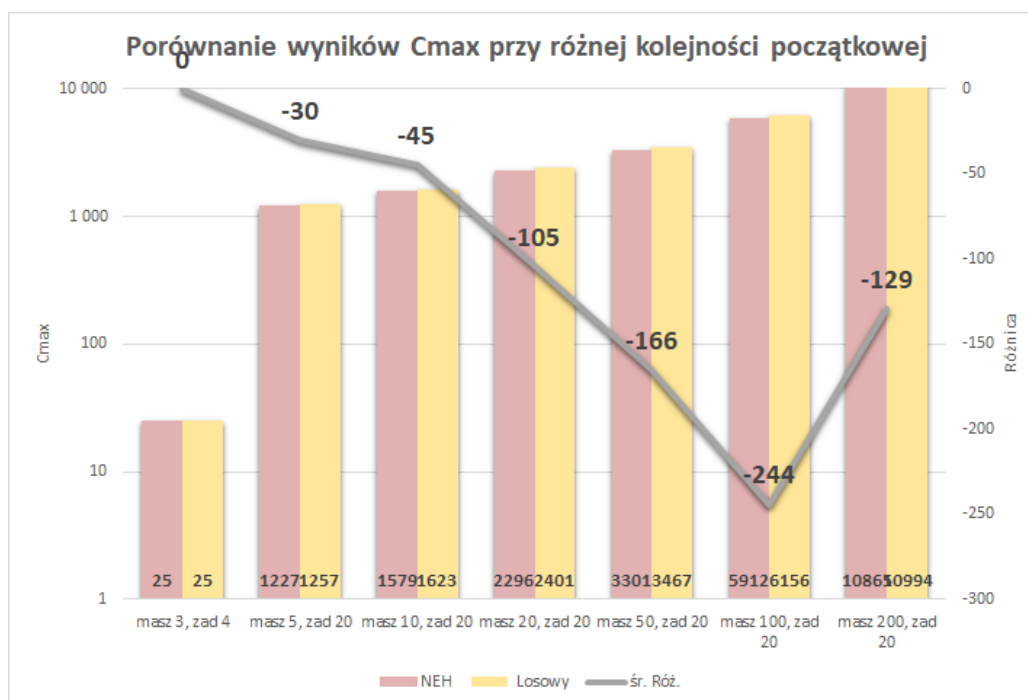
## 2 Porównanie wyników z symulowanego wyżarzania do tych z algo. NEH

Badania zostały przeprowadzone dla tych samych warunków, co poprzednio, z wyjątkiem początkowej kolejności. Jedne dane pochodzą z wyżarzania, które na początku dostaje kolejność zadań z NEHa, a drugie po otrzymaniu kolejności z NEHa swapują losowo zadania tyle razy ile jest maszyn w danej instancji Wykresy wyników znajduje się na rysunku 2.

Wartości ujemne średniej różnicy oznaczają przewagę kolejności startowej z NEHa.

### 2.1 Wnioski - sym. wyż. z losowym początkiem

Przy instancji 3 maszyn i 4 zadań, brak różnicy pomiędzy kolejnościami, przy rozroście zadań robi się coraz gorzej, na nie korzyść losowej kolejności.



Rysunek 2: Wyniki sym. wyż., przy dwóch różnych kolejnościach startowych

### 3 Badania dotyczące współczynnika wychładzania

Badania zostały przeprowadzone dla warunków:

- temperatura początkowa  $Temp = 50$
- $\mu = 0.8, \mu = 0.9, \mu = 0.95, \mu = 0.99$

Pozostałe parametry się powtarzają z poprzednich badań.

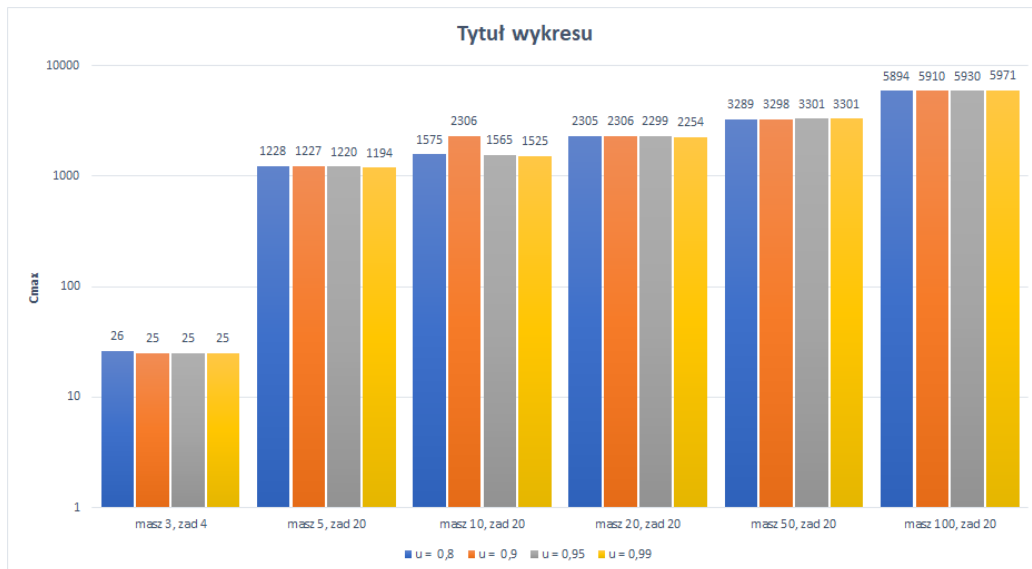
Wyniki przedstawione na rys. 3.

Na trzecim wykresie, przy  $\mu = 0.9$ , znajduje się losowa anomalia.

#### 3.1 Wnioski - różne współczynniki wychładzania

Przy użytych parametrach badań, zmiana współczynnika wychładzania nie powodowała istotnych zmian w działaniu algorytmu.

Mały współczynnik lepiej sprawdza się przy złożonych instancjach. Możliwą przyczyną jest to, przy dużych współl., algorytm iteruje więcej razy, ryzykując większą ilość akceptacji gorszych kolejności zadań.



Rysunek 3: Porównanie różnych wielkości współczynnika wychładzania

## 4 Wnioski ogólne

Symulowane wyżarzanie jest złożonym algorytmem. Potrafi znaleźć lepsze rozwiązanie, niż np. NEH, ale w określonych warunkach.

Należy umiejętnie dobrać wiele parametrów, funkcji, aby uzyskać poprawę, nie zawsze względnie dużą do rzędu wielkości wyników.

Najprościej można go używać tak długo, aż(jeśli) znajdzie poprawę i to rozwiązanie wykorzystać. Może dobrze pracować jako rozszerzenie algorytmów, które w swoim działaniu "zamykają się" na minimum lokalne w rozwiązaniach.