

# Praca dyplomowa inżynierska

## Rekonstrukcja rozkładów statystycznych na podstawie wartości momentów w języku Java



**Autor: Kiryl Shapialevich**

Nr albumu: 280843

Promotor: Dr. inż. Wojciech Orciuch

Rok akademicki: 2018/2019

### Wprowadzenie

Przy wytwarzaniu produktów, które charakteryzują się strukturą rozproszoną (np. proszki, zawiesiny, aerozole, emulsje) występują procesy, dla opisu których trzeba wykorzystać modele układów wielofazowych. W tych procedurach wykorzystuje się np. bilans populacji fazy rozproszonej, dzięki czemu możemy przewidywać statystyczne rozkłady różnych cech rozdrobnionego produktu, takich jak rozmiar, kształt czy skład chemiczny itd. Dysponując pewnym zestawem danych doświadczalnych i wykorzystując odpowiednie algorytmy obliczające, pojawia się możliwość rekonstrukcji niezbędnych zależności, które w dużym stopniu ułatwiają opis przebiegu rozpatrywanego procesu.

### Cel i zakres pracy

Celem pracy jest rekonstrukcja funkcji rozkładu rozmiaru elementów układu rozproszonego, dysponując danymi empirycznymi, metodą momentów. Momenty zostają określone drogą eksperymentu i na podstawie ich wartości są prowadzone obliczenia, wynikiem których jest zrekonstruowana funkcja opisująca rozkład statystyczny rozmiarów elementów układu.

Zakres pracy obejmuje :

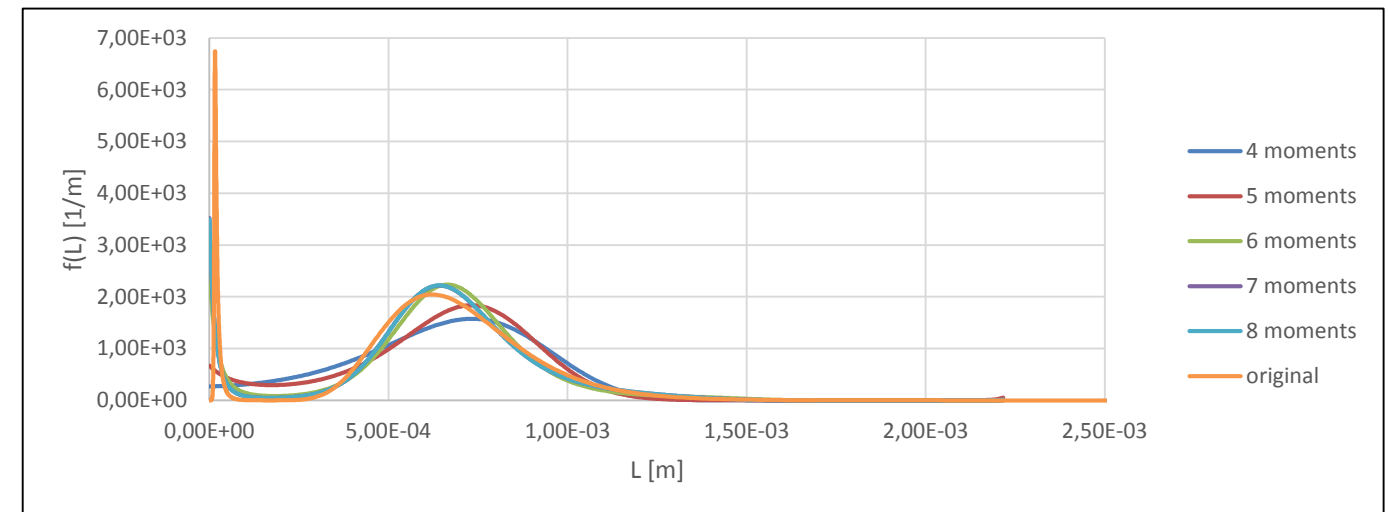
- Przeprowadzenie studiów literaturowych.
- Sformułowanie modelu rekonstrukcji.
- Sformułowanie modelu algorytmu obliczeniowego, jego opis matematyczny.
- Opis użytych metod numerycznych, technik optymalizacji.
- Analiza i przetwarzanie danych wejściowych.
- Implementacja sformułowanych algorytmów w języku Java
- Testowanie programu
- Analiza sprawności programu
- Wnioski

### Dobór odpowiedniej metody rekonstrukcji

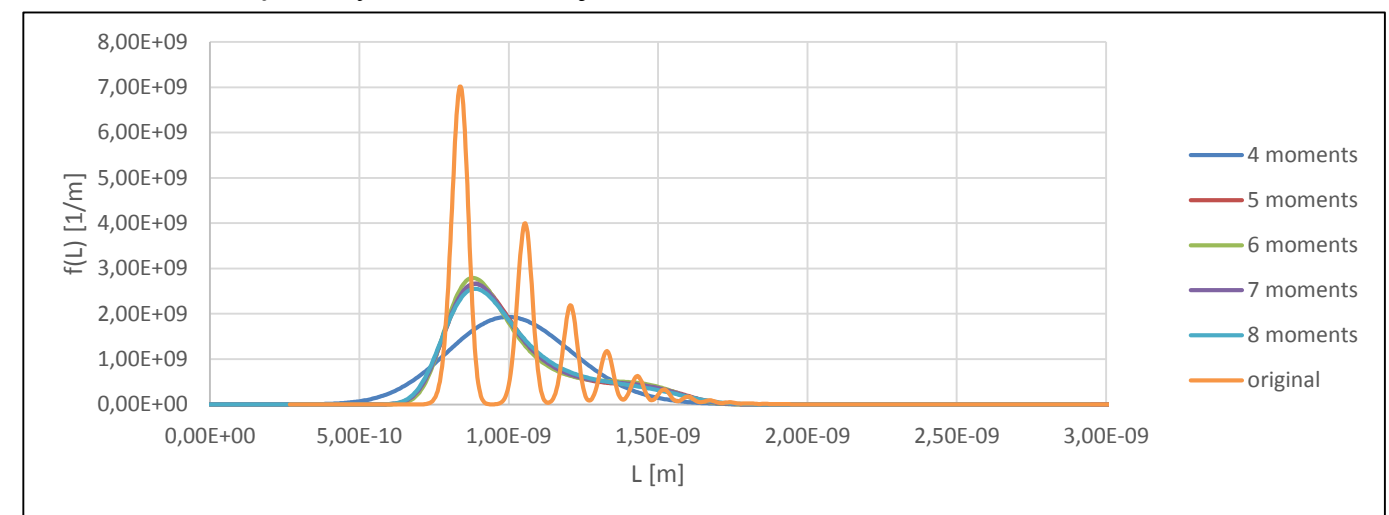
W tej części pracy została opisana problematyka postawionego zadania, umotywowano również potrzebę sformułowania odpowiednich metod, pozwalających na określenie użytkowej postaci funkcji rozkładu opierając się na zestawie danych doświadczalnych. Problem został rozwiązany metodą rekonstrukcji Bałdygi i Orciucha (1999).

### Implementacja algorytmu

W pracy krok po kroku został opisany algorytm obliczający, sformułowany i opisany model matematyczny każdego z etapów algorytmu oraz została przedstawiona implementacja prowadzonych rozważań w języku Java.



Rys.1. Wyniki rekonstrukcji dla kilku zestawów momentów CRAS set 1



Rys.2. Wyniki rekonstrukcji dla kilku zestawów momentów CRTI  $t = 1 \cdot 10^{-7}$

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono przykładowe wyniki rekonstrukcji dla dwóch różnych zestawów danych wejściowych, dla różnych ilości momentów, wykorzystanych w procedurze rekonstrukcji. Najlepsze wyniki można otrzymać wykorzystując jak największą liczbę momentów. W przypadku funkcji rozkładów wielomodalnych, liczba momentów determinuje dokładność rekonstrukcji (Rys.1 – jednomodalna, Rys.2 – wielomodalna).

### Wnioski

Na podstawie uzyskanych wyników testów, można stwierdzić, że program cechuje się dość wysoką dokładnością obliczeń. Maksymalne odchylenie wyników obliczeń od wartości rzeczywistych momentów wynosi mniej niż 2%. Na tej podstawie można stwierdzić, że zbudowany algorytm cechuje się dużą sprawnością i dokładnością i w większości przypadków może być wykorzystany dla rekonstrukcji funkcji rozkładów statystycznych.