

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

# **Sprawozdanie z Projektu:**

## **Dodatkowe Funkcje**

Przedmiot: Modelowanie Dyskretne

Kierunek: Inżynieria Obliczeniowa

Autor: Filip Rak

Prowadzący ćwiczenia: prof. dr hab. Inż. Dmytro Svyetlichnyy

Data: 5 stycznia 2025

Numer zadania: 5

Grupa laboratoryjna: 4

## Cel Ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest rozszerzenie funkcjonalności modelu symulacyjnego LBM poprzez implementację dodatkowych narzędzi wizualizacyjnych oraz mechanizmów zapisu i odczytu stanu symulacji. Działania te mają na celu zwiększenie wygody pracy z modelem, umożliwienie analizy ruchu cząstek i poprawę prezentacji wyników symulacji.

## Nowe Narzędzia

Do programu zostały dodane następujące narzędzia obsługiwane poprzez przyciski znajdujące się w interfejsie użytkownika:

- Linie toku wizualizujące proces przepływu.
- Zapis stanu automatu w postaci obrazków.
- Zapisywanie pełnego stanu automatu do formatu .csv.
- Wczytanie stanu automatu z pliku .csv.
- Symulacja oraz wizualizacja ruchu cząstek i ich trajektorii.

[Nagranie prezentujące dodane narzędzia](#)

## Symulacja cząstek

Przeprowadzona została symulacja cząstek z następującymi warunkami początkowymi:

- Rozmiar siatki 80x80.
- Gęstość 1.0 na przestrzeni całej siatki z wyjątkiem ścian.
- Ściana na pozycji  $X = 39$ ,  $Y = \langle 34, 99 \rangle$ . Gdzie (0, 0) jest w lewym górnym rogu i (79, 79) w prawym dolnym rogu.
- Współczynnik  $g = 0.005$ .

Użyto zmodyfikowanych warunków brzegowych z poprzedniej instrukcji:

- Górna granica: Warunek symetrii.
- Lewa granica: Interpolacja z góry do dołu od 0.04 do 0.0.
- Prawa granica: Warunek otwarty z gęstością 1.0.
- Dolna granica: Warunek odbicia.

Ustawiono 12 cząsteczek w 4 zestawach po 3 cząstki:

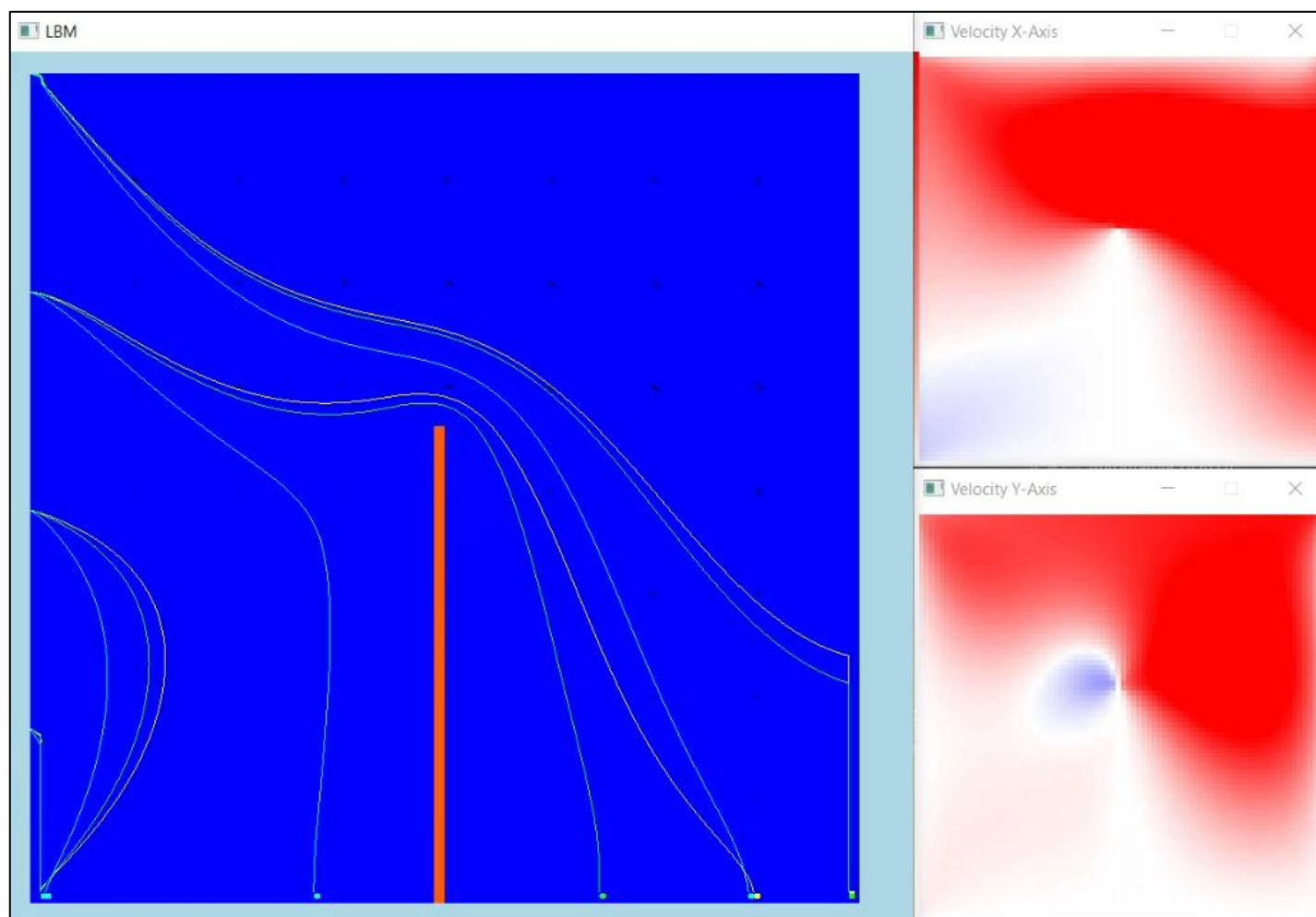
Wewnątrz zestawu znajdują się:

- Cząstki początkowo na tych samych pozycjach startowych i z zerową prędkością.
- Masy: 0.0, 0.2 oraz 0.6 dla kolorów: żółtego, zielonego i niebieskiego.

Zestawy ustawiają cząstki na następujących pozycjach:

- Zestaw 1:  $X = 0, Y = 0$ .
- Zestaw 2:  $X = 0, Y = 200$ .
- Zestaw 3:  $X = 0, Y = 400$ .
- Zestaw 4:  $X = 0, Y = 600$ .

Poniżej znajduje się zrzut ekranu przedstawiający pełną trajektorię cząsteczek po 62 tysiącach iteracji.



Nagranie z przebiegu symulacji