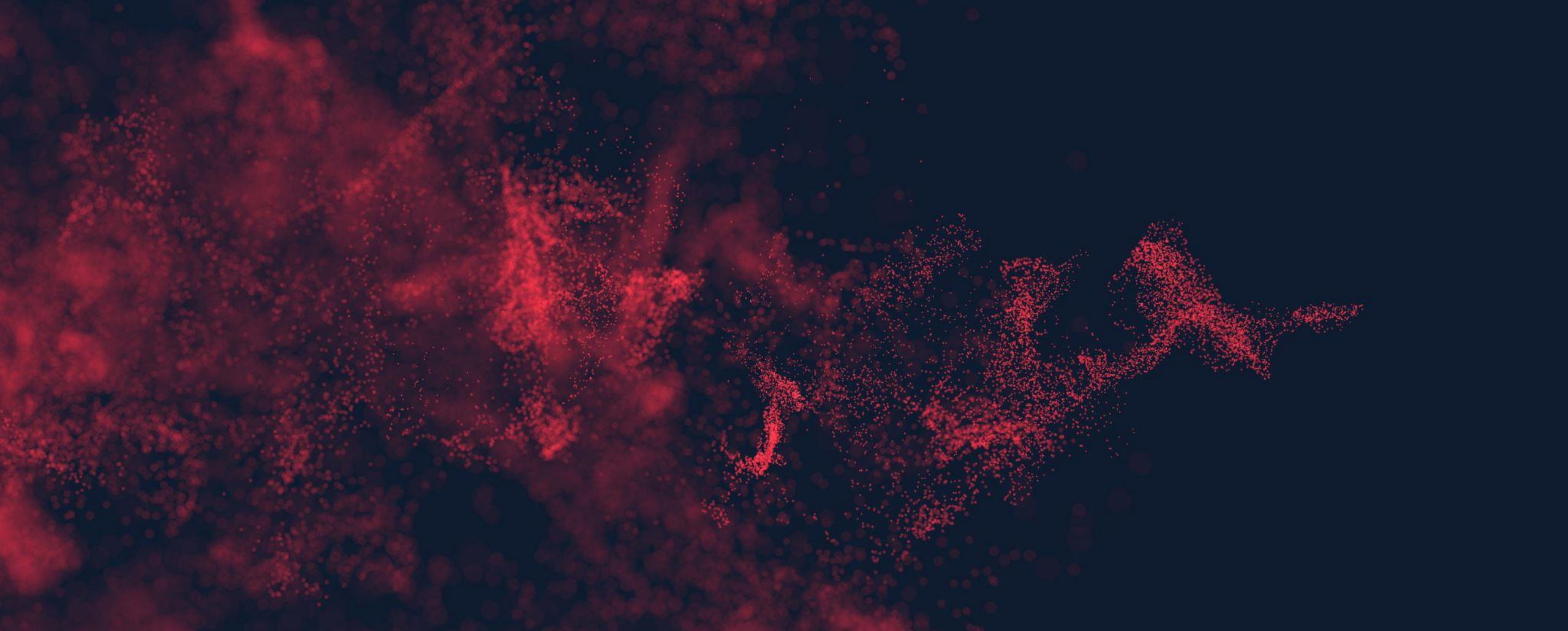


Badania Obliczeniowe
samoporzędkowania pryzmy piasku
na wirującym dysku

Opiekun pracy: dr hab. Jan Franz



Badania Obliczeniowe
samoporzędkowania pryzmy piasku
na wirującym dysku

Opiekun pracy: dr hab. Jan Franz

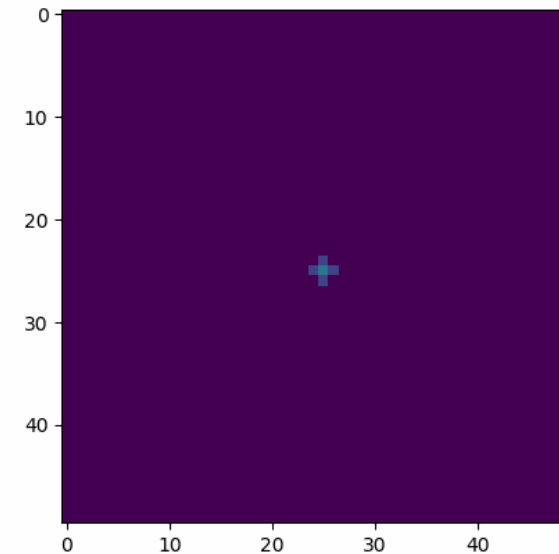
Temat – co?

Self-organised Criticality (SOC)

W przyrodzie nic nie dzieje się
bez przyczyny!

Nadal pozostają pytania:

- jak? dlaczego?
- pod jakimi warunkami?

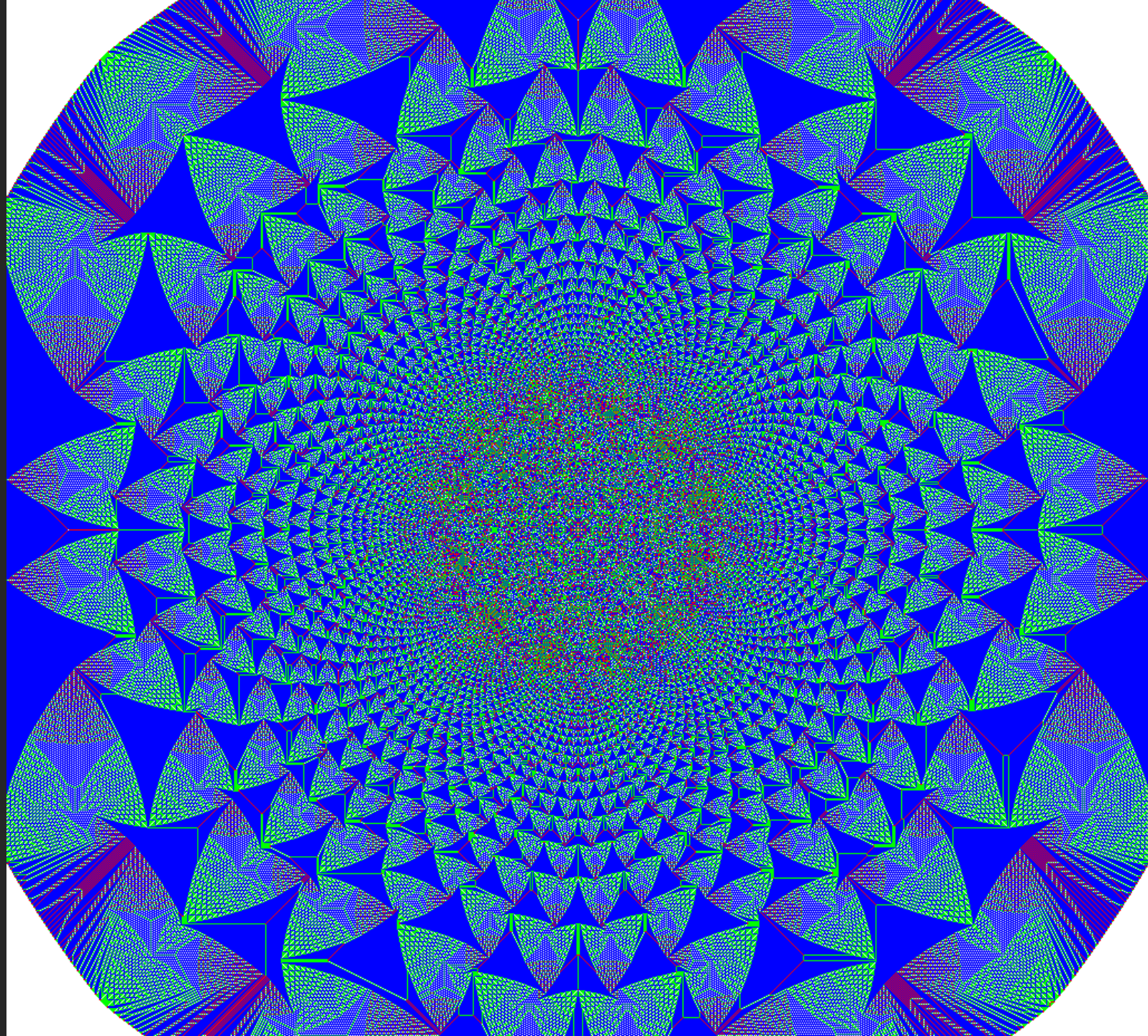


To jest kupka piasku!

Model Bak–Tang–Wiesenfeld’a

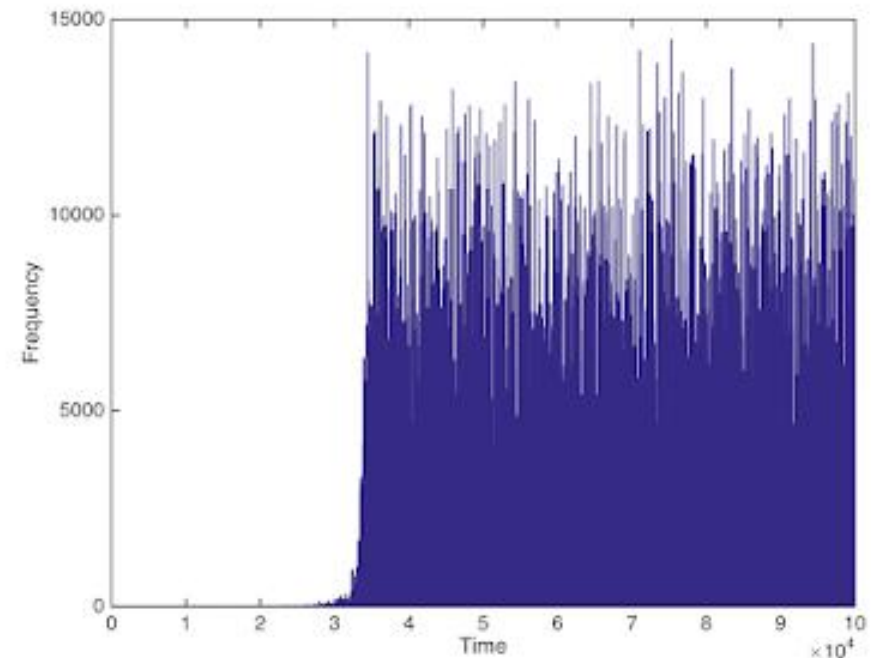
Pierwszy dynamiczny model wykazujący właściwości samoorganizującego się modelu krytycznego.

A to jeszcze
większa
kupka



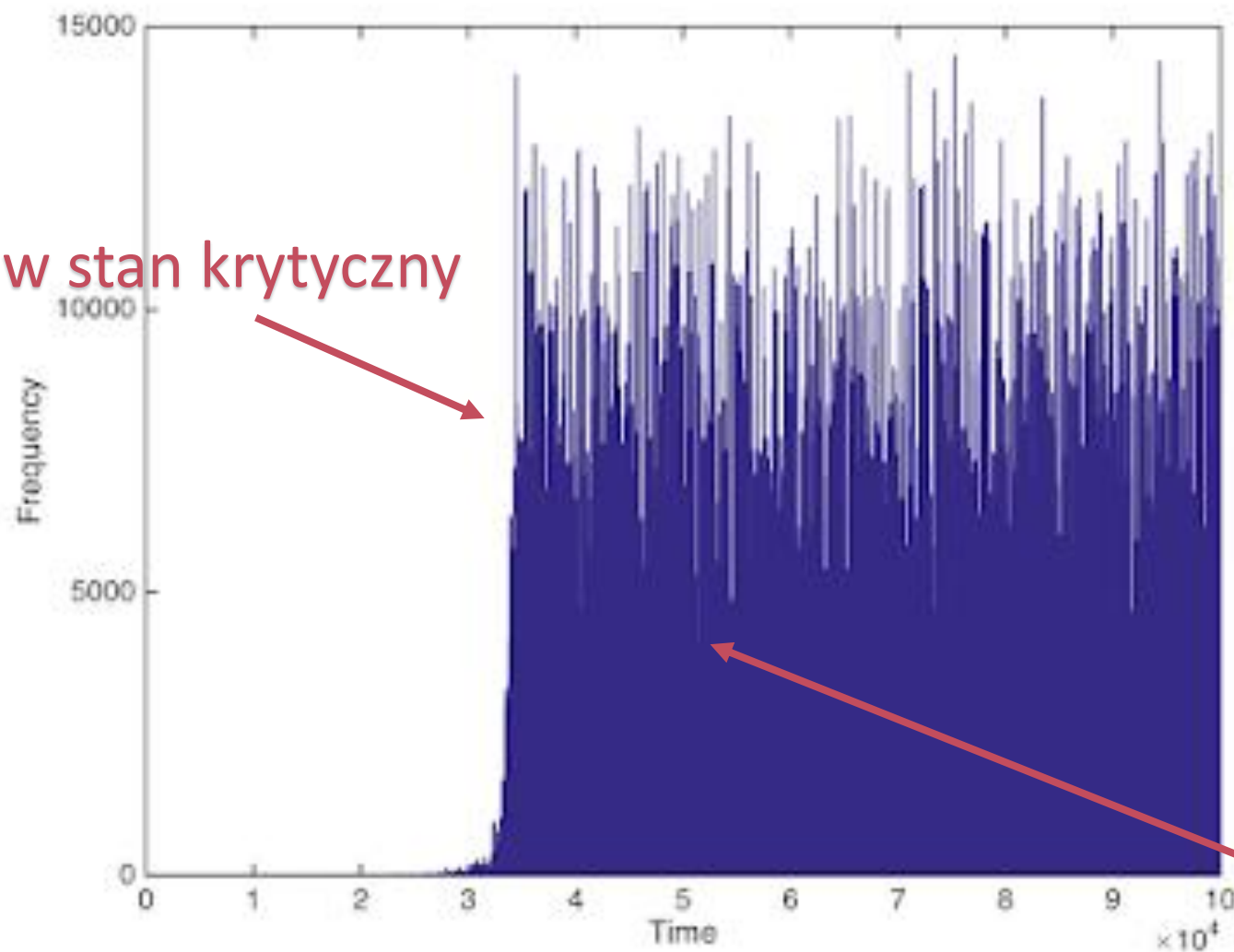
Zachowania lawinowe

O jedno ziarnko piasku za dużo!



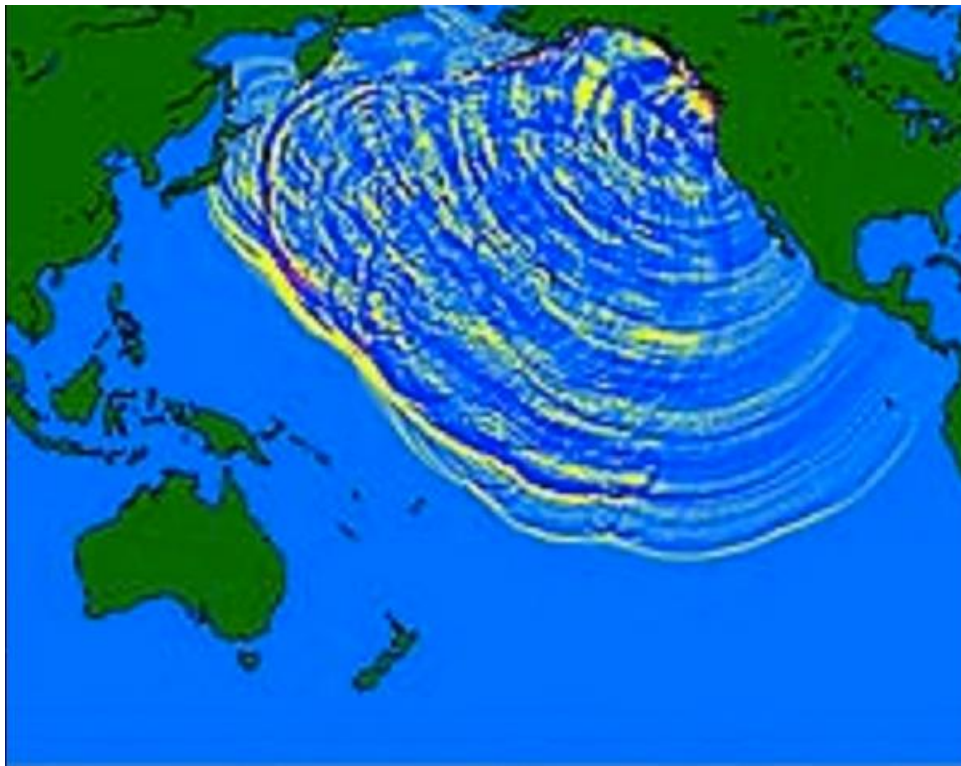
Rys. przedstawiający częstotliwość występowania zjawiska lawinowego przy wejściu układu w stan krytyczny

Moment wejścia w stan krytyczny

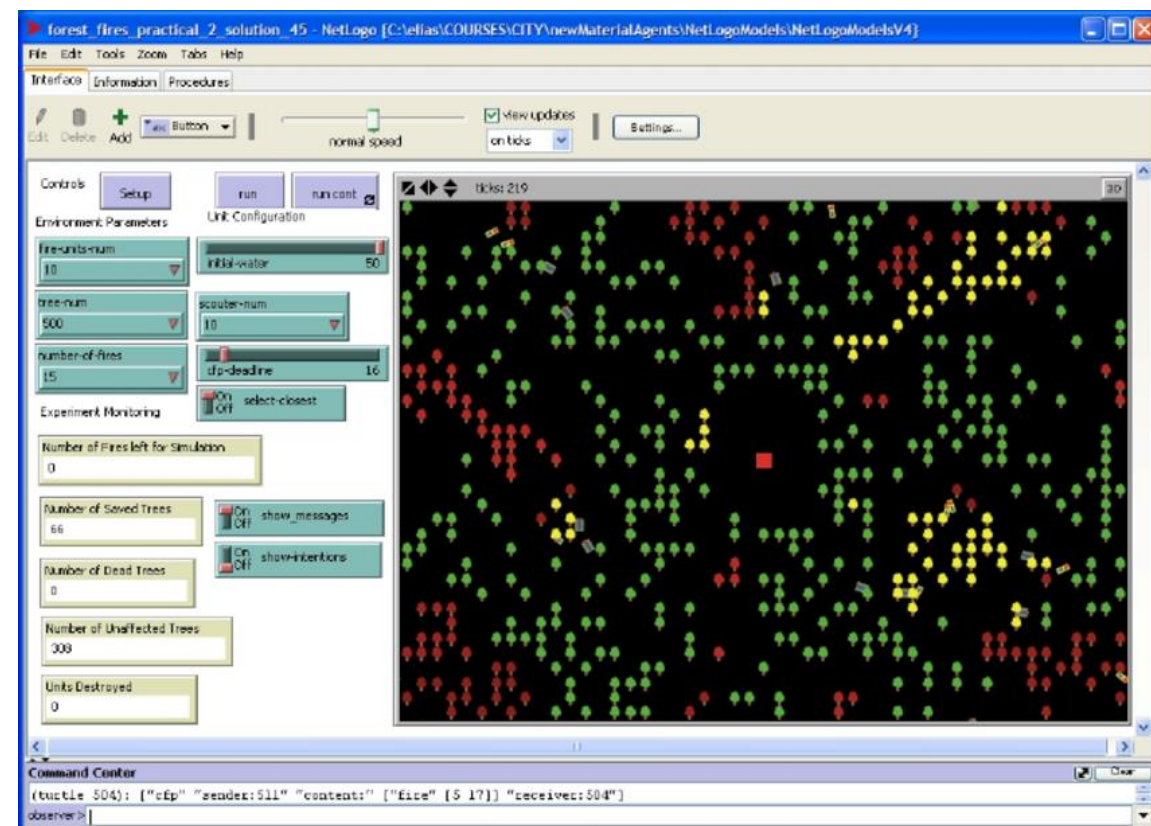


Minimalna
stanu
krytycznego

Rys. przedstawiający częstotliwość występowania zjawiska lawinowego przy wejściu układu w stan krytyczny



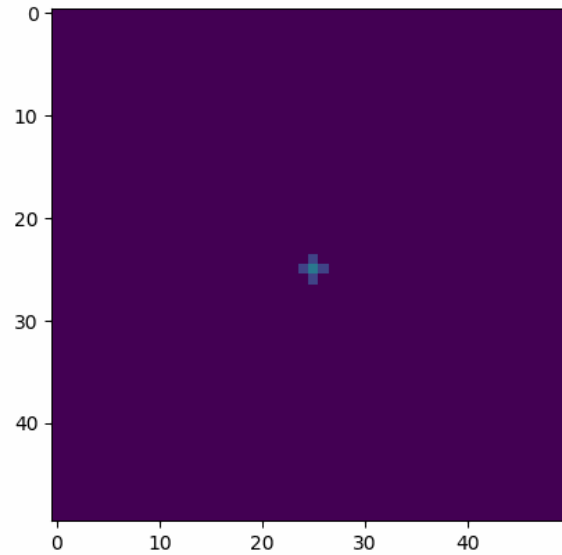
Symulacja silnych
prądów morskich



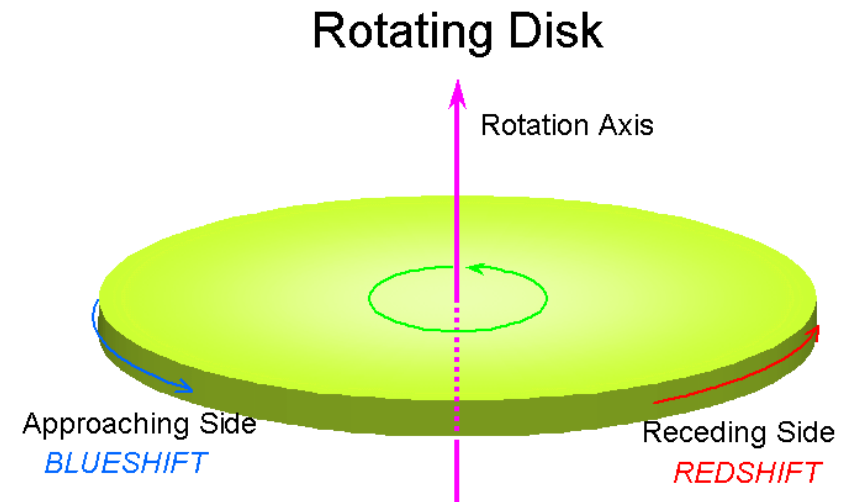
Symulacja pożarów

Temat — czyli w końcu co?

Schemat



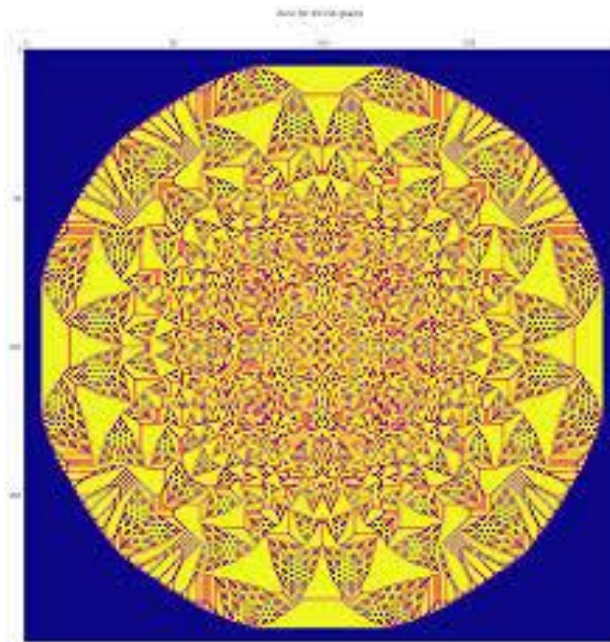
2D Cellular Automation



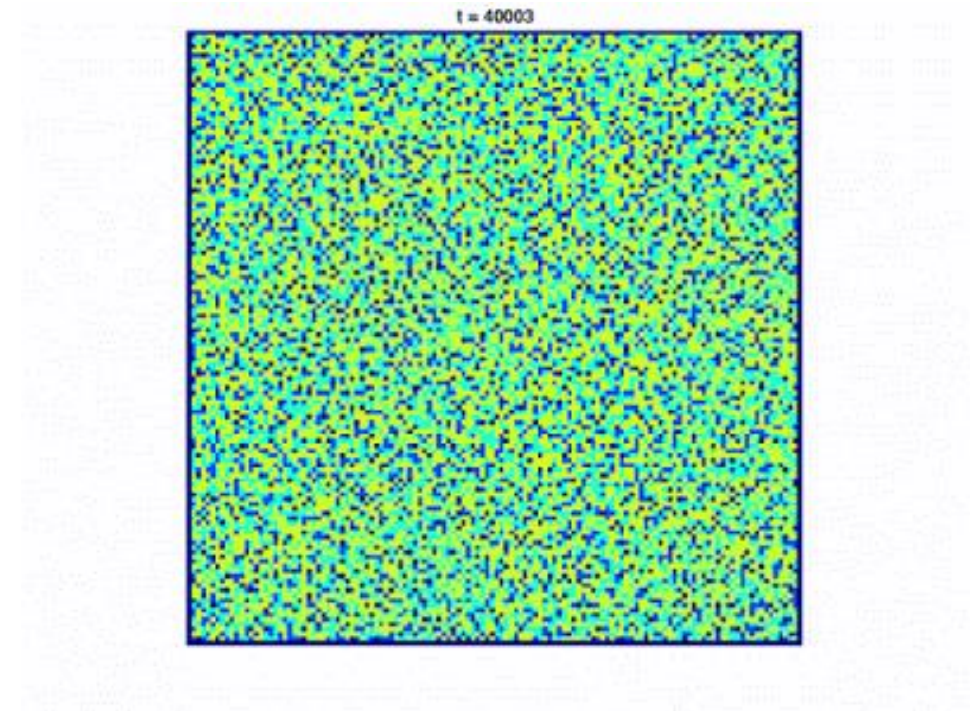
Movement

Dwa przypadki

ZIARNO DODAWANE W ŚRODKU



ZIARNA DODAWANE W MIEJSCACH
LOSOWYCH



Motywacja

Motywacja

- Poszerzenie wiedzy na temat zadań obliczeniowych
- Poprawienie umiejętności w pisaniu algorytmów i optymalizowaniu ich
- Chęć zostania inżynierem
- Wyjście poza strefę komfortu

Plan Działania

Symulacja jednowymiarowa

Symulacja dwuwymiarowa

Implementacja układu z
wirującym dyskiem



Analiza
Danych

Założenia

- 1) Piasek może rozchodzić się w 4 kierunkach (lub w 8 jeśli starczy czasu)
- 2) Założona jest ilość krytyczna w stożku piasku (maksymalna ilość „ziarenek”)
- 3) Przy osiągnięciu ilości krytycznej + 1 następuje zjawisko lawinowe
- 4) Podczas zjawiska lawinowego cały stożek zostaje rozprowadzony do pobliskich stożków przy warunku:

$$\text{Stożek}_n \leq \text{Stożek}_{n+1}$$

- 5) Przy dojściu lawiny do krawędzi płytki nadmiar piasku zostaje „wypchnięty” lecz masa całkowita pozostaje ta sama (warunek konieczny do analizy danych)

NAPISANIE PRACY!

(może nawet po angielsku)

Narzędzia

Python 3.6

Biblioteka:

- numpy do matematycznego przedstawienia zjawiska
- matplotlib do graficznego przedstawienia wyników

IDE:

- PyCharm
- Jupiter Notebook (Eclipse)

Literatura

The one-dimensional sandpile model is described in Chapter 5 of the following book:
P. Charbonneau, *Natural Complexity: A Modeling Handbook*, Princeton University Press, Princeton, 2017.

P. Bak, C. Tang, and K. Wiesenfeld, *Self-organized criticality: An explanation of the $1/f$ noise*, Physical Review Letters, 59 (1987) 381

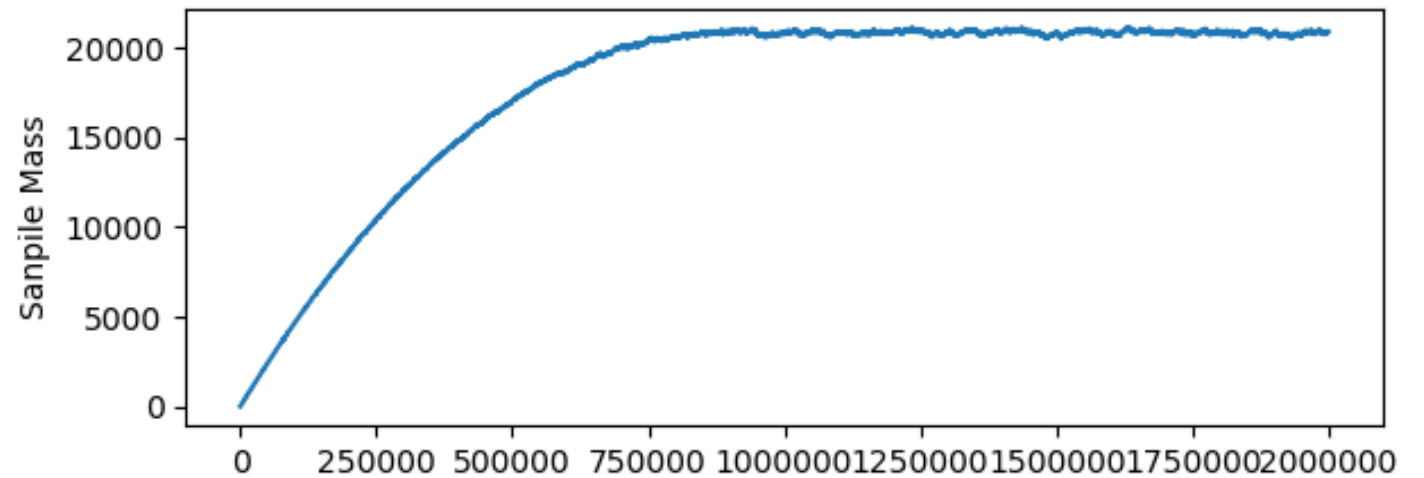
Allen Downey ThinkComplexity

Dokumentacja bibliotek i języka programowania

Analiza modelu 1D

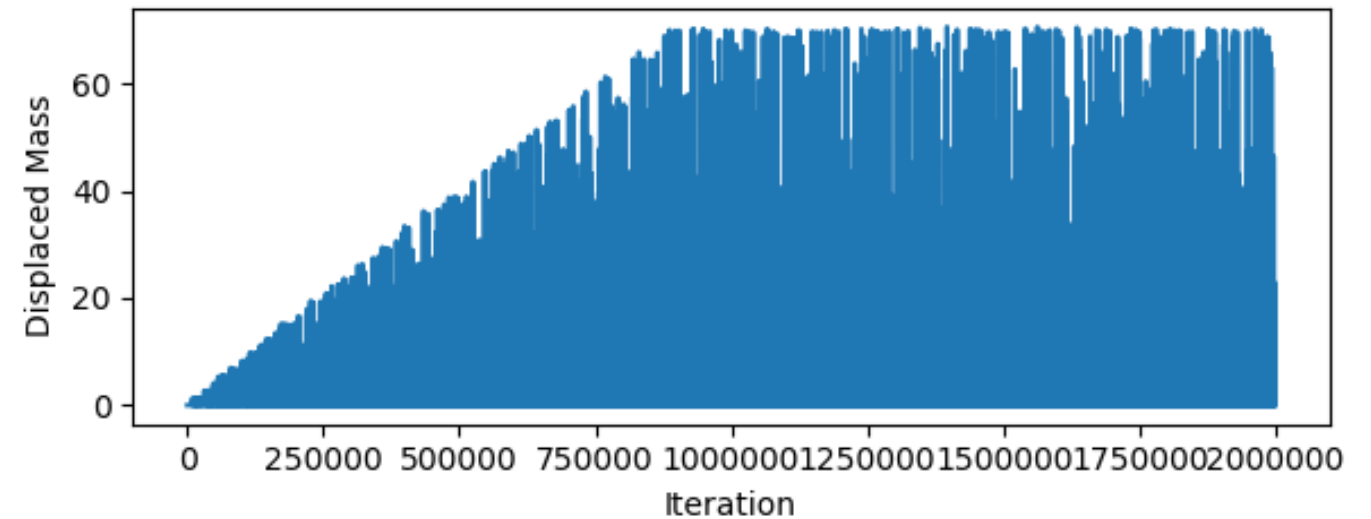
Rys 1

Masa Stożka do iteracji



Rys 2

Przemieszczona Masa do iteracji



Dziękuję!

JAKUB PERSJANOW
WYDZIAŁ FIZYKI TECHNICZNEJ I MATEMATYKI STOSOWANEJ
POLITECHNIKA GDAŃSKA
2019