

Model Isinga. Sprawozdanie z projektu.

Emil Olszewski, 268789

Czerwiec 2023

1 Informacje wstępne

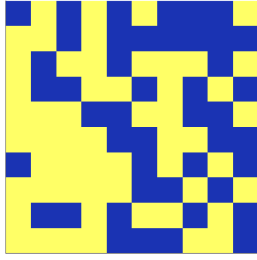
Narzędzia użyte do wykonania projektu:

- Język: Julia 1.9.0
- Biblioteki:
 - Statistics 1.9.0
 - Plots 1.38.12
 - JLD2 0.4.31
- Generator liczb pseudolosowych: Xoshiro256++
- Rysunki: Biblioteka "Plots"
- Wsparcie sztucznej inteligencji: brak

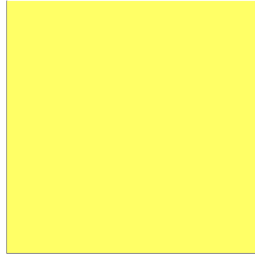
2 Sprawozdanie

2.1 Konfiguracje po 100 MCS

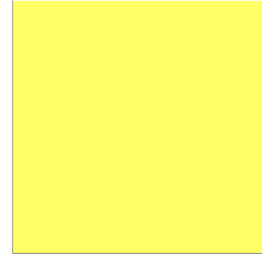
W tej części zadania przeprowadzono symulacje modelu Isinga dla siatek kwadratowych o wymiarach 10x10 oraz 80x80 o losowej konfiguracji początkowej ($P(S_{ij} = 1) = P(S_{ij} = -1) = 0.5$) w temperaturach $T = 1$, $T = 2$, $T = 26$, $T = 4$.



(a) MCS=0

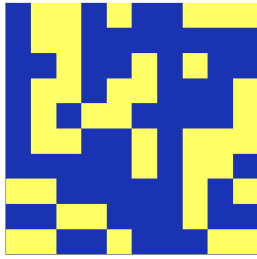


(b) MCS=50

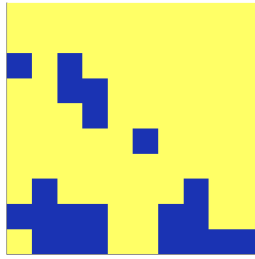


(c) MCS=100

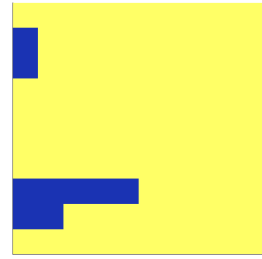
Rysunek 1: Siatka 10x10, $T = 1$



(a) MCS=0

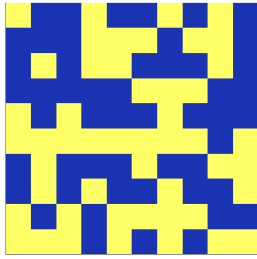


(b) MCS=50

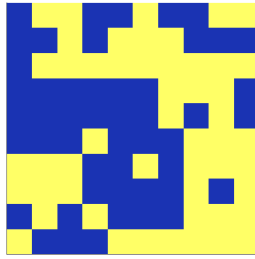


(c) MCS=100

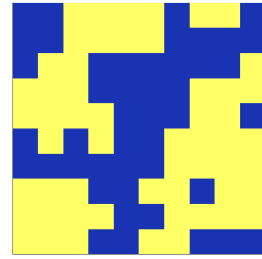
Rysunek 2: Siatka 10x10, $T = 2.26$



(a) MCS=0

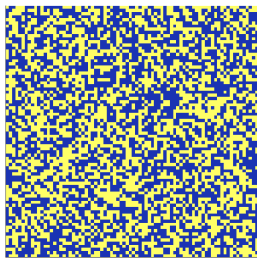


(b) MCS=50

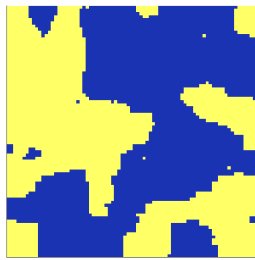


(c) MCS=100

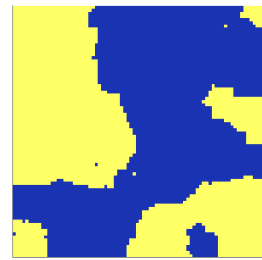
Rysunek 3: Siatka 10x10, $T = 4$



(a) MCS=0

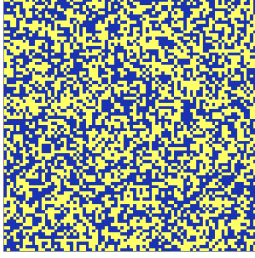


(b) MCS=50

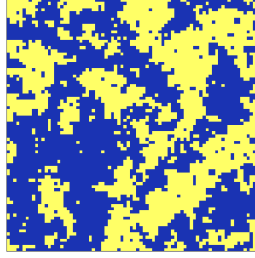


(c) MCS=100

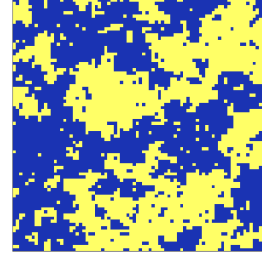
Rysunek 4: Siatka 80x80, $T = 1$



(a) MCS=0

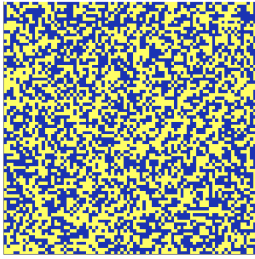


(b) MCS=50

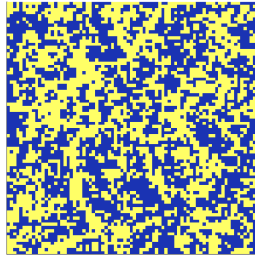


(c) MCS=100

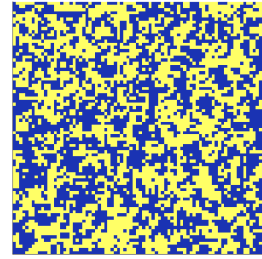
Rysunek 5: Siatka 80x80, $T = 2.26$



(a) MCS=0



(b) MCS=50

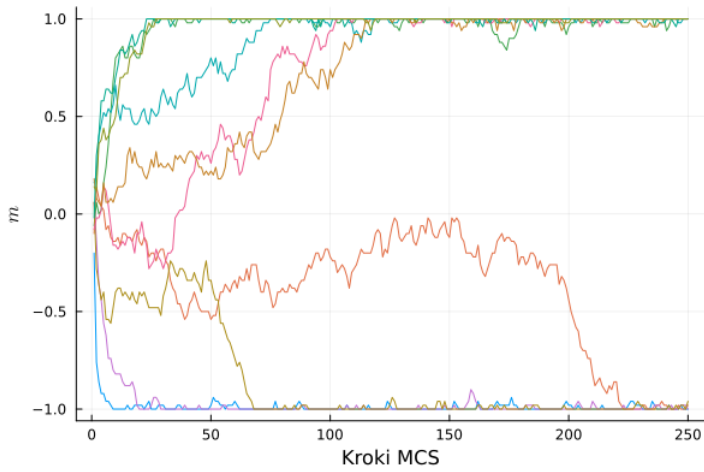


(c) MCS=100

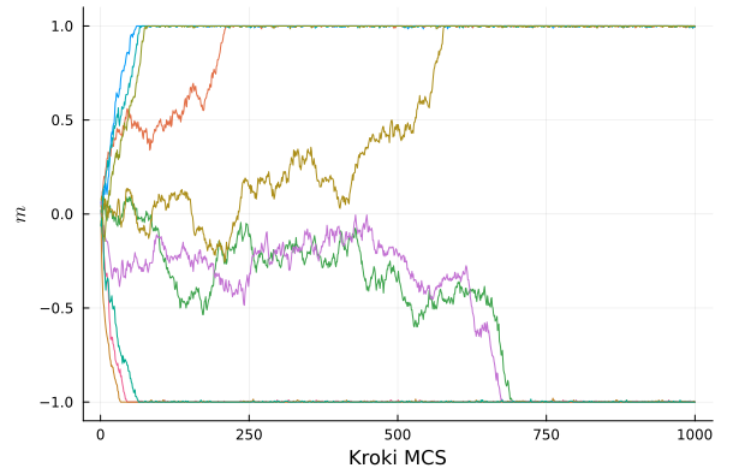
Rysunek 6: Siatka 80x80, $T = 4$

2.2 Trajektorie magnetyzacji

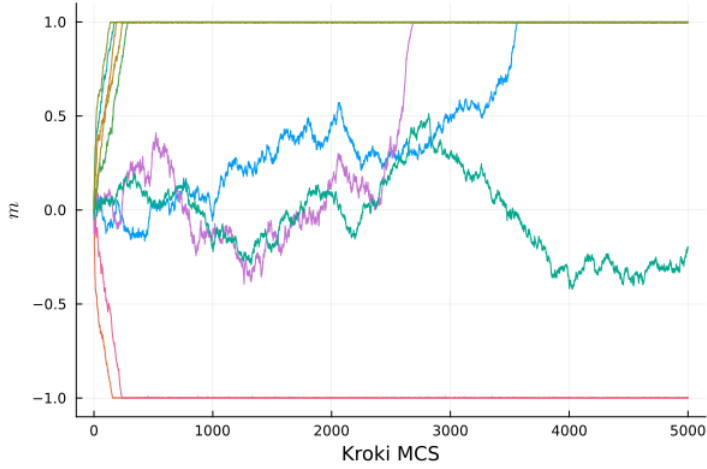
Na poniższych wykresach przedstawiono zmianę magnetyzacji układu w temperaturze $T = 1$ dla różnych siatek.



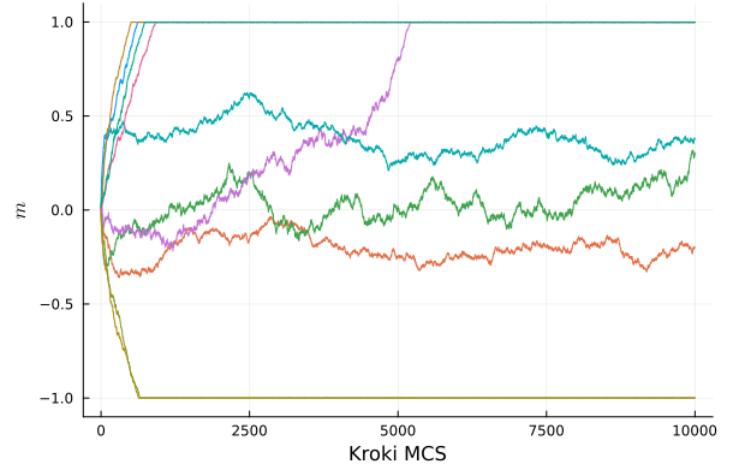
(a) $L = 10$



(b) $L = 20$



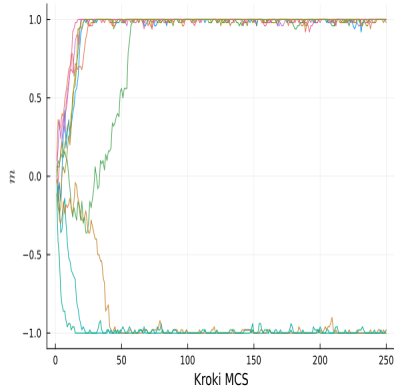
(a) $L = 40$



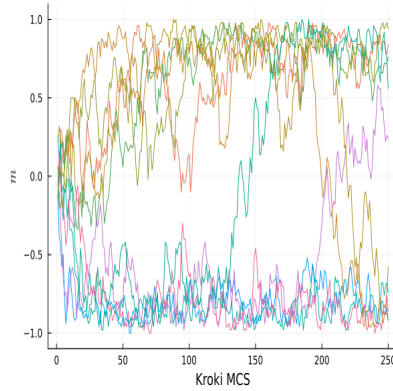
(b) $L = 80$

2.3 Trajektorie dla różnych temperatur

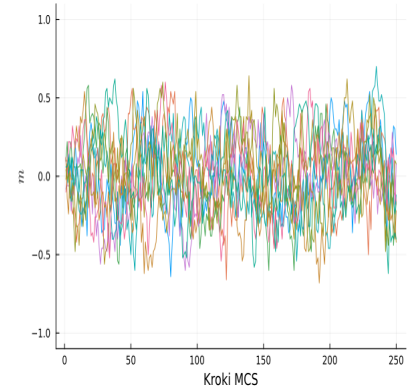
Dla tych samych siatek przeprowadzono symulacje w 3 różnych temperaturach: poniżej krytycznej, krytycznej i powyżej.



(a) $T = 1.3$

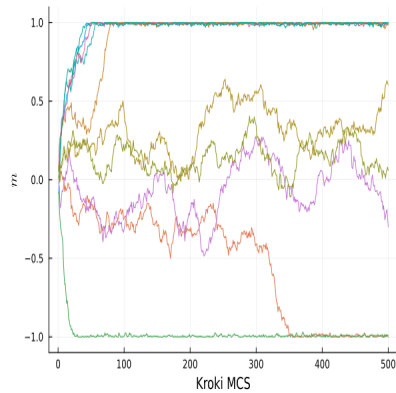


(b) $T = 2.26$

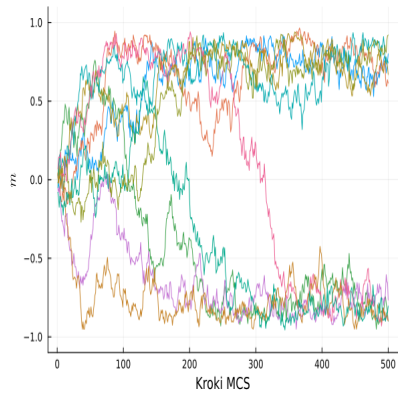


(c) $T = 3.6$

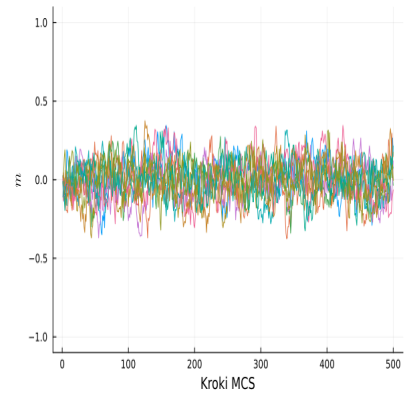
Rysunek 9: $L = 10$



(a) $T = 1.3$

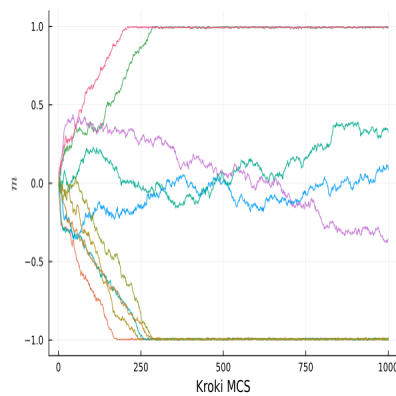


(b) $T = 2.26$

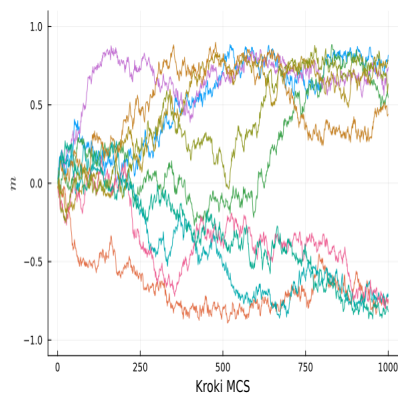


(c) $T = 3.6$

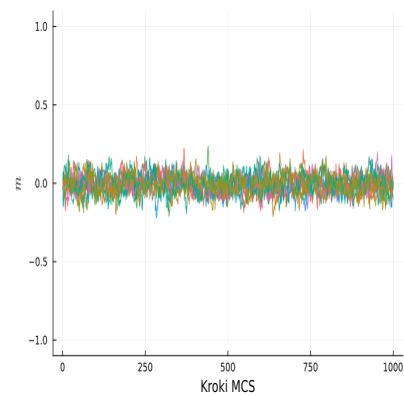
Rysunek 10: $L = 20$



(a) $T = 1.3$

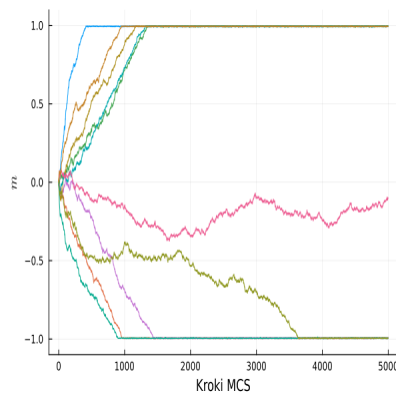


(b) $T = 2.26$

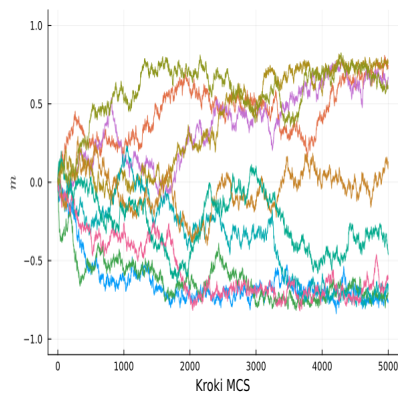


(c) $T = 3.6$

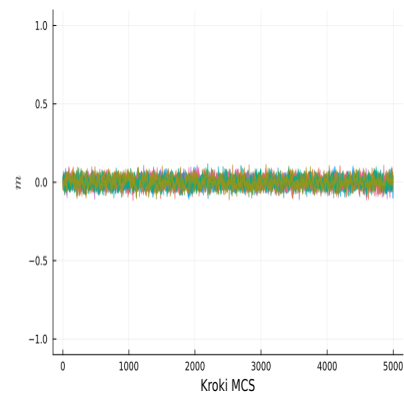
Rysunek 11: $L = 40$



(a) $T = 1.3$



(b) $T = 2.26$

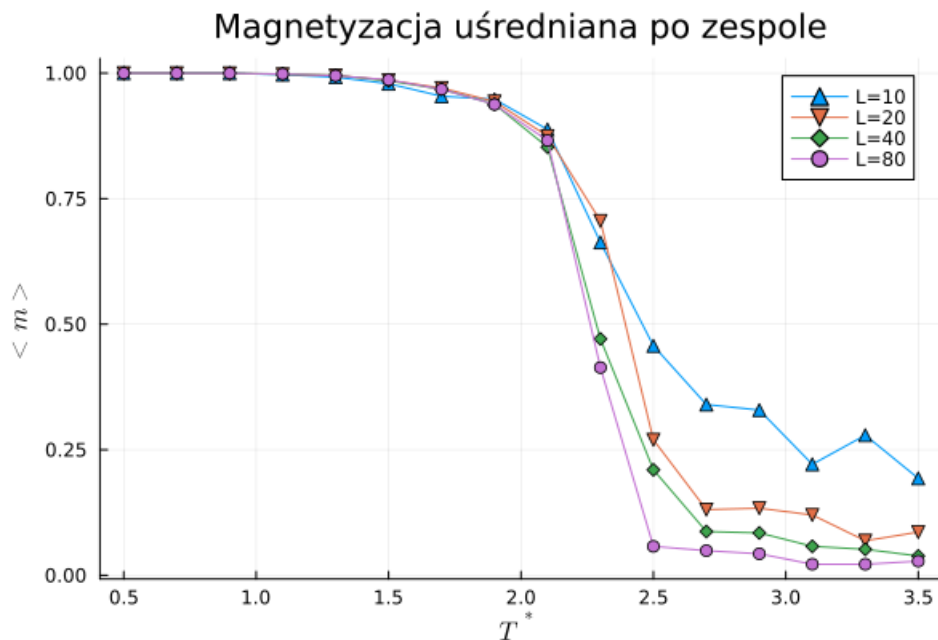


(c) $T = 3.6$

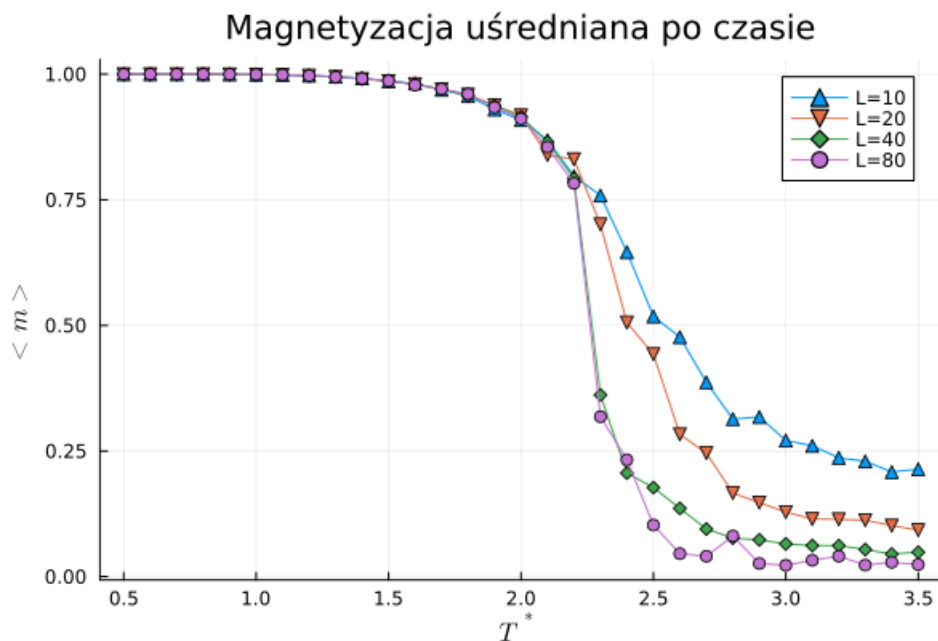
Rysunek 12: $L = 80$

2.4 Magnetyzacja jako funkcja temperatury

Poniżej znajdują się wykresy przedstawiające średnią magnetyzację siatki w zależności od temperatury zredukowanej. Wykonano symulacje dla uśrednień po zespole jak i po czasie.



Rysunek 13: $T^* \in (0, 5; 3, 5)$ $L \in \{10, 20, 40, 80\}$. Uśredniono po 30 zespółach



Rysunek 14: $T^* \in (0, 5; 3, 5)$ $L \in \{10, 20, 40, 80\}$. Uśredniono po czasie