

Klasyczne modele automatów komórkowych

Reprezentacja przestrzeni w modelach

- Sposób ciągły
- Grafy
- Automaty komórkowe

Automaty komórkowe – historia

- Zaproponowane w latach czterdziestych przez Ulama i von Neumanna podczas pracy w laboratorium Los Alamos

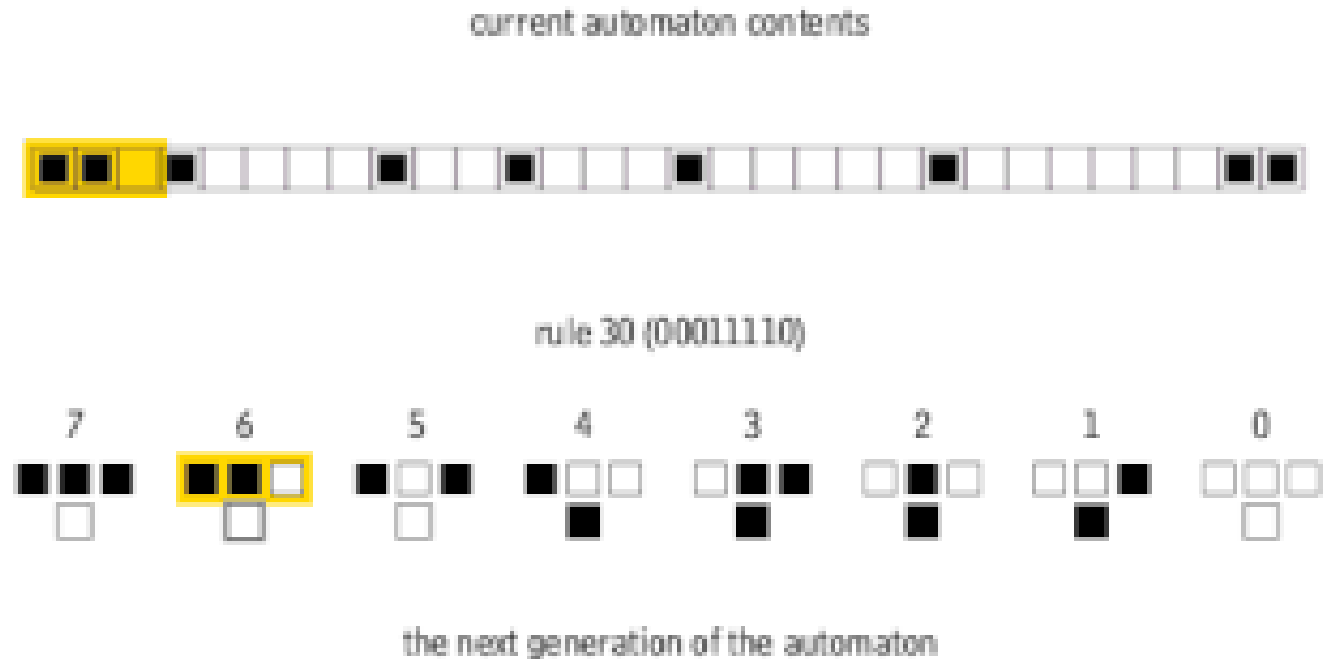


Automaty komórkowe

- m -wymiarowa krata równomierna opisująca świat modelu
- Skończony zbiór n stanów opisujących komórkę (agenta)
- Zbiór prostych reguł determinujących przejście ze stanu s_t do stanu s_{t+1}
- W rezultacie możemy otrzymać złożone i nietrywialne struktury.

Automaty komórkowe

- Prosty przykład 1-wymiarowego automatu:



- Trochę bardziej złożony przykład:



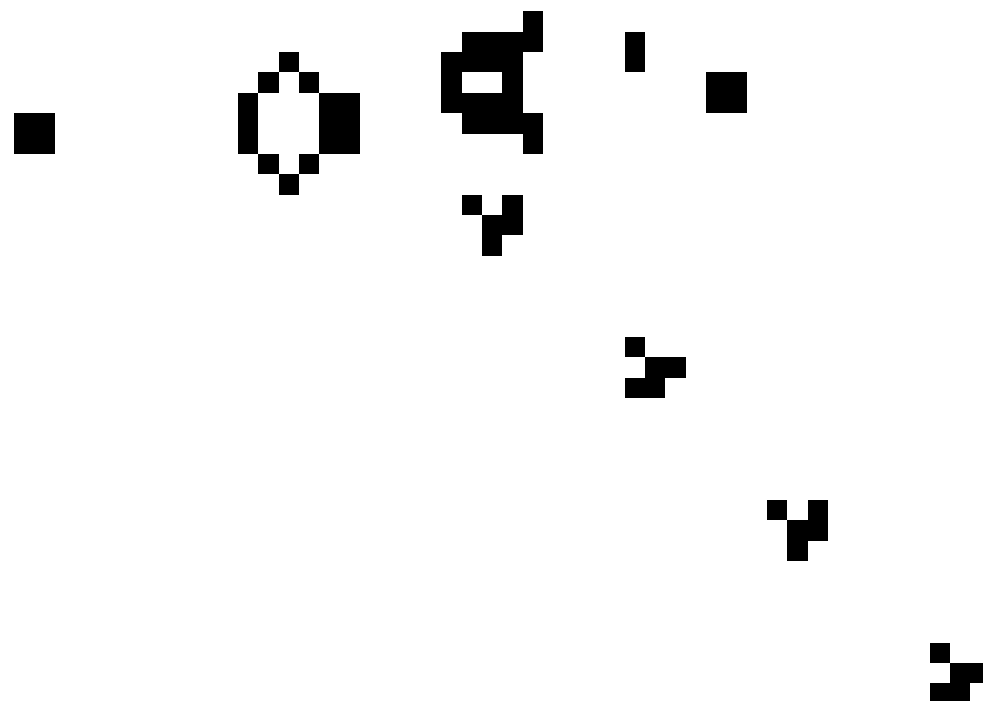
Gra w życie Conwaya

- <https://www.conwaylife.com/>
- Jeden z najbardziej klasycznych przykładów automatu komórkowe.
- Zaproponowany przez Johna Hortona Conwaya w 1970 roku.
- Proste reguły zachowania komórki w długim okresie prowadzą do powstawania złożonych i nietrywialnych systemów.
- Nawet niewielka zmiana reguł lokalnych całkowicie zmienia działanie systemu.

Gra w życie Conwaya

- Zasady
 - Każda żywa komórka z mniej niż dwoma sąsiadami ginie z samotności
 - Każda żywa komórka, która ma 2 lub 3 sąsiadów przeżywa do następnej iteracji
 - Każda żywa komórka, która ma więcej niż 3 sąsiadów ginie z przeludnienia
 - Ze względu na reprodukcję, każda martwa komórka z 3 sąsiadami ożywa

Gra w życie Conwaya



Model dryfu genetycznego

- **Dryf genetyczny, zjawisko Wrighta** – zjawisko fluktuacji częstości występowania danego allelu w populacji niespowodowane presją selekcyjną lub mutacjami.
- Przykład neutralnej ewolucji.
- Tłumaczy np. występowanie **endemitów**.

Model dryfu genetycznego

- **Dryf genetyczny, zjawisko Wrighta** – zjawisko fluktuacji częstości występowania danego allelu w populacji niespowodowane presją selekcyjną lub mutacjami.
- Przykład neutralnej ewolucji.
- Tłumaczy np. występowanie **endemitów**.



Dodatkowe zadanie domowe

- Przeprowadź symulację w pliku **gendrift.jl** zakładając różne rozmiary kwadratu opisującego populację oraz początkowy odestek genu typu 1.
- Zbadaj dwa parametry
 - Czas do osiągnięcia stanu ustalonego
 - Prawdopodobieństwo dominacji genu typu 1

Model segregacji Schellinga

- Thomas C. Schelling (1969) "Models of segregation," American Economic Review, 1969, 59(2), 488–493.
- Przykład wykorzystania automatów komórkowych w naukach społecznych.
- Próba znalezienia mechanizmu tłumaczącego zjawisko segregacji.
- Alternatywnie
 - https://julia.quantecon.org/multi_agent_models/schelling.html

Dodatkowe zadanie domowe

- Przeprowadź symulację w pliku **schelling.jl** zakładając implementację w taki sposób , że trzymany jest wektor pustych pól na planszy.
- Jak taka zmiana wpływa na wydajność symulacji?