



Modelowanie dyskretne

Ćwiczenia 3

Prof. dr hab. inż. **Łukasz Madej**
Katedra Informatyki Stosowanej i Modelowania
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

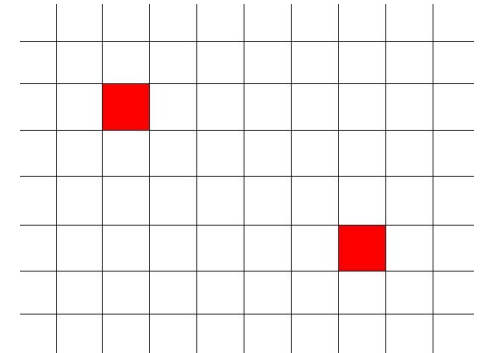
Budynek B5
p. 716
lmadej@agh.edu.pl
home.agh.edu.pl/lmadej



Automaty komórkowe

Idea automatów komórkowych polega na zastąpieniu zbioru skomplikowanych równań opisujących zachowanie się wielu układów fizycznych, przestrzenią komórek opisujących dany układ z jednoznacznie określonymi regułami interakcji między nimi.

- **Przestrzeń** - skończona liczba komórek, które posiadają wartości, określające stan komórki w danym czasie.
- **Sąsiedztwo** — określa najbliższych sąsiadów rozpatrywanej komórki. Może występować w 1D, 2D oraz 3D.
- **Reguły przejścia** — stan komórki w danym kroku czasowym obliczany jest na bazie stanów komórki oraz sąsiadów z poprzedniego kroku czasowego.





Sąsiedztwo – 1D

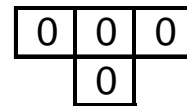
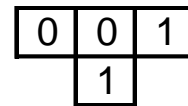
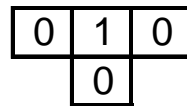
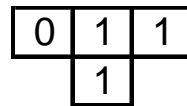
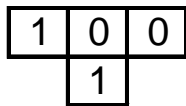
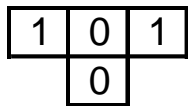
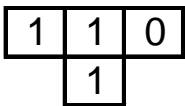
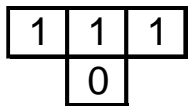
Jest to najprostsza forma automatu komórkowego nazwana przez S. Wolframa, ***automatami elementarnymi***.

Stwierdził on, że przy istnieniu tylko dwóch sąsiadów z których każdy może przyjmować dwa różne stany istnieje 256 reguł przejścia dla takich automatów.

Reguła 90

Ewolucja w czasie

t



$t+1$



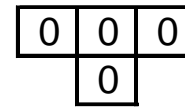
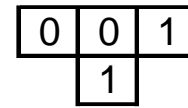
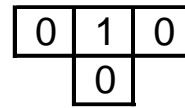
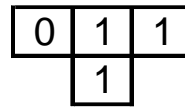
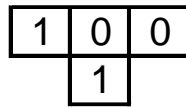
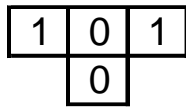
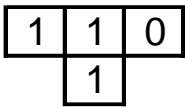
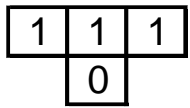


Automaty komórkowe jedno-wymiarowe

Reguła 90

Ewolucja w czasie

t



$t+1$

01011010

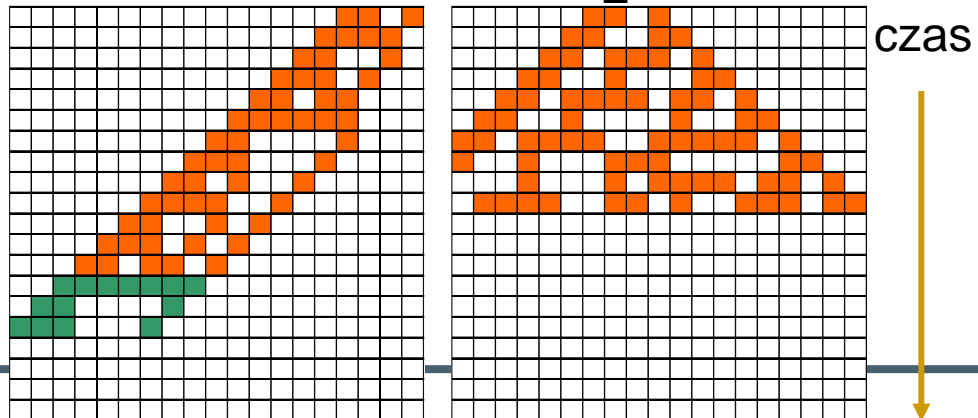
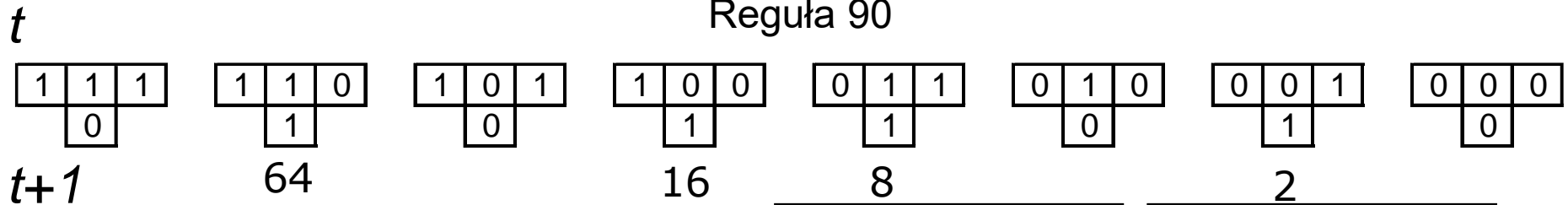
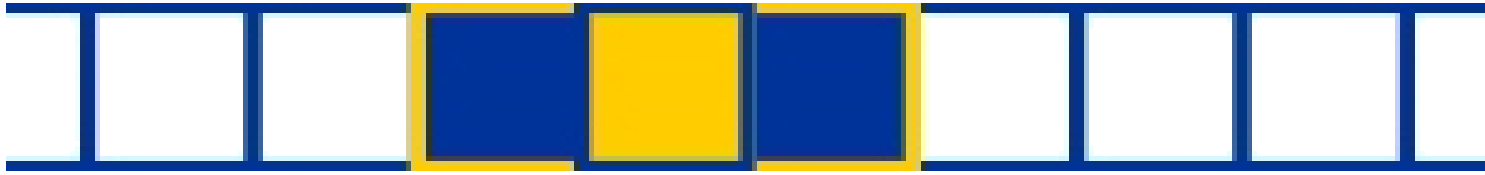
$2^7 2^6 2^5 2^4 2^3 2^2 2^1 2^0$

$$2^1 + 2^3 + 2^4 + 2^6 = 2 + 8 + 16 + 64 = \mathbf{90}$$



Automaty 1D

Sąsiedztwo - uniwersalne dla wszystkich komórek, określa najbliższych sąsiadów danej komórki. Sąsiedztwo może być rozpatrywane w przestrzeni 1D, 2D oraz 3D.



Zadanie: Wymagane reguły:
 30, 60, 90, 120, 225
 Periodyczne warunki,
 jedynki na brzegach
 Zmiana wielkości siatki