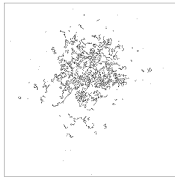
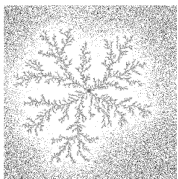
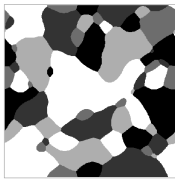


Клеточные автоматы против классических систем дифференциальных уравнений

Евгений Глущенко

Кафедра биоинженерии биологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова

Москва, 2014



VS

$$\frac{dx}{dt} = M\left(\xi_1 - \frac{\partial \varepsilon}{\partial \xi_1}\right)$$

$$\frac{dy}{dt} = M\left(\xi_2 - \frac{\partial \varepsilon}{\partial \xi_2}\right)$$

$$\frac{d\xi_1}{dt} = \frac{M}{2} \frac{\partial \varepsilon}{\partial x}$$

$$\frac{d\xi_2}{dt} = \frac{M}{2} \frac{\partial \varepsilon}{\partial y}$$

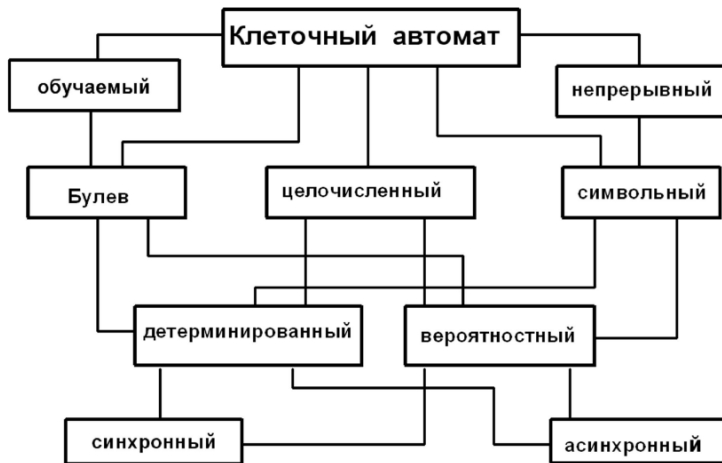
- Дискретность пространства, времени и состояний.

- Дискретность пространства, времени и состояний.
- Однородность.

- Дискретность пространства, времени и состояний.
- Однородность.
- Синхронный режим изменения состояний.

- Дискретность пространства, времени и состояний.
- Однородность.
- Синхронный режим изменения состояний.
- Пространственная локальность.

- Дискретность пространства, времени и состояний.
- Однородность.
- Синхронный режим изменения состояний.
- Пространственная локальность.
- Временная локальность.



Определение *Параллельной подстановкой* называется выражение вида







$$\theta(m) : S(m) \star S''(m) \rightarrow S'(m)$$

где

$$\begin{aligned} S(m) &= \{(x_0, \phi_0(m)), (x_1, \phi_1(m)), \dots, (x_q, \phi_q(m))\}, \\ S'(m) &= \{(f_0, \phi_0(m)), (f_1, \phi_1(m)), \dots, (f_q, \phi_q(m))\}, \\ S''(m) &= \{(g_0, \psi_0(m)), (g_1, \psi_1(m)), \dots, (g_n, \psi_n(m))\} \end{aligned}$$

$S(m)$ — базовая конфигурация, $S''(m)$ — контекст, $S'(m)$ — правая часть подстановки

$$\begin{aligned}S(i, j) &= \{x_0, (i, j)\}, \\S'(i, j) &= \{f_0, (i, j)\}, \\S''(i, j) &= \{(x_1, (i - 1, j)), (x_2, (i - 1, j + 1)), \\&\quad (x_3, (i, j + 1)), (x_4, (i + 1, j + 1)), (x_5, (i + 1, j)), \\&\quad (x_6, (i + 1, j - 1)), (x_7, (i, j - 1)), (x_8, (i - 1, j - 1))\}\end{aligned}$$

-  VON NEUMAN J., *Theory of self reproducing automata.- University of Illinois, Urbana. USA. 1996.*
-  TOFFOLI T., MARGOLUS N., *Cellular Automata Machines. -USA: MIT Press: 1987.*
-  CULIK K., HURD L.P., YU S., *Formal languages and global cellular automaton behavior // Physica D. 1990. 396-403.*
-  SERRA R., VILLANI M., COLACCI A., *Differential Equations and Cellular Automata Models of the Growth of Cell Cultures and Transformation Foci//Complex Systems. 13(2001) 347-380.*
-  БАНДМАН О.Л., *Клеточно-автоматные модели пространственной динамики. 2005*
-  SCHLOGL F., *Chemical reaction models for non-equilibrium phase transitions // Zh. Physik. Vol. 253. 1972. 147-161.*