У. ИТЕРАТИВНЫЕ СЕТИ, КЛЕТОЧНЫЕ АВТОМАТЫ, САМОВОСПРОИЗВОДЯЩИЕ СТРУКТУРЫ

У-I

АЛАДЬЕВ В. Задача о матрицах, возникающая в теории самовоспроизводящихся автоматов. -"Изв. АН ЭССР. Физика, математика", 1970, т. 19, № 2, с. 159-165.

Рассматривается бесконечная регулярная система точек решетки в E^N, каждая из которых может находиться в различных состояниях. Для каждой точки решетки имеется система соседних точек, и состояние точки в момент $T+1$ есть функция состояний системы соседей в момент T. В первом пункте дается формальное определение точечных воспроизводящих структур и рассматриваются некоторые вопросы распространения активности в них. Приводится обобщение и более четкое доказательство теоремы из работы [У-37] для случая точечных структур, которое остается справедливым и для сотообразных структур. Во втором разделе рассматривается вопрос существования простой универсальной воспроизводящей матричной системы для ограниченных точечных структур в E^2 простой универсальной воспроизводящей матричной системе.

У-2

АРБИБ М.А. Нервные сети, конечные автоматы и машины Тьюринга.-В кн.: Арбиб М.А. Мозг, машина и математика. М., "Наука", 1968, с. 15-56.

Рассматривается моделирование нервных сетей модульными сетями. Показано, что любая ВМ и конечный автомат могут быть представлены модульной сетью. Дается понятие рекурсивных множеств, определяется машина Тьюринга, и излагается содержание работ [У-13, У-40] по самовоспроизводящимся автоматам.

У-3

ВЕЙЦ А.В. Принципы адаптации на однородных структурах. -В сб.: Вычислительные системы. Труды симпозиума. Новосибирск, май, 1966 г. Новосибирск, 1967, с. 177-182.

Излагаются некоторые общие положения построения адаптивных систем, связанные с принципом наименьшего возбуждения, который, на взгляд автора, наилучшим образом может быть реализован на однородных структурах.

У-4

ВЕЙЦ А.В., ПРАНГИШВИЛИ И.В. Однородная самоорганизующаяся матрица и некоторые аспекты её применения. -"Автоматика и телемеханика", 1967, № 8, с. 70-76.

Описывается однородная самоорганизующаяся матрица, алгоритм функционирования элементов которой заключается в минимизации любой приходящей афферентации посредством автоматической перестройки межэлементных связей. Рассматриваются некоторые аспекты применения описанной матрицы, связанные с введением дополнительного возбуждения, которое корректирует самопроизвольный рост межэлементных соединений в соответствии с заданной программой. Построение на описанных принципах конкретных устройств требует дальнейших исследований.

У-5

ИКАУНИЕКС Э.А. Об информационных свойствах сотообразных структур.-"Проблемы передачи информации",1970,т.6,№4,с.49-55.

Следуя Муру, [У-37] автор рассматривает n-мерные сотообразные структуры с произвольным определением соседей. Показывается, что в структуре существование "райских садов" равносильно существованию стираемых конфигураций. Устанавливается, что почти все структуры являются структурами с потерей информации.

У-6

КАЙКОВСКИЙ В.Л. Обучаемая логика на однородных дискретных структурах. -В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз.конф. по вычислительным системам и средам. Москва.Секция II. Новосибирск, 1969, с. 13-14.

См. [У-7].

У-7

КАЙКОВСКИЙ В.Л. Обучение однородных дискретных структур из пороговых элементов.-В кн.: Однородные вычислительные структуры. Ч. I. М., 1969, с. 63-127.

Исследуются однородные дискретные структуры (ОДС),состоящие из одинаково соединенных однотипных пороговых элементов с переменным порогом. Рассматривается связь между симметрией системы и количеством информации, требуемой для ее синтеза.Даются основные определения,и приводится ряд свойств обучаемых систем. Рассматриваются возможные элементы обучаемых систем и образуемые из таких элементов адаптивные ОДС. Описывается ряд экспериментов с цифровыми моделями обучаемых ОДС.Приводятся данные о зависимости времени обучения от параметров системы подкрепления и меры трудности решаемой задачи.

У-8

ЛЕТУНОВ Ю.П. О некоторых инженерных достоинствах "биологических" (однородных) схем. -В кн.: Вопросы бионики. М.,1967, с. 197-203.

Рассматривается скорость распространения возбуждения в однородных схемах трех типов: решетчатых структурах,плоских равномерных схемах с изотропно уплотняющимися ячейками, схемах типа дерева. Для всех типов приводятся оценки быстродействия схем.

У-9

ЛЮФГРЕН Л. Кинематические и клеточные модели самовоспроизведения. -В кн.: Проблемы бионики. М., 1965, с. 475-517.

В разделе 7 работы исследуются условия бесконечного срока службы не строго локализованных клеточных систем, содержащих элементарные самовоспроизводящиеся конфигурации, вероятность появления ошибок в которых задана.

Отмечается, что для растущих популяций возможна бесконечная продолжительность жизни. Для плотных конфигураций в n-мерных клеточных структурах показывается, что растущая в форме сферы конфигурация не может обладать бесконечной продолжительностью жизни. Однако при росте в форме сферического слоя растущая конфигурация может быть "бессмертной".

У-10

МАКАРЕВСКИЙ А.Я. Реализация отображений клеточными автоматами. -"Кибернетика", 1970, № 6, с. 39-47.

Изучается проблема реализации заданного автоматного отображения (ограниченно детерминированного оператора) клеточным автоматом. Построен автомат A такой, что для любого автоматного отображения α существует клеточный автомат $\bar{A}$ над A, реализующий α, причем автомат $\bar{A}$ имеет наименьшую возможную сложность (с точностью до порядка).

У-11

УЛАМ С. Некоторые математические проблемы, связанные с процессом роста фигур.-В кн.: Математические проблемы в биологии. М., 1966, с. 62-77.

Описываются некоторые свойства фигур, получающихся в двумерном и трехмерном пространствах из заданной исходной конфигурации при помощи простых рекурсивных соотношений. Последовательное приращение в дискретные моменты времени определенной окрестности построенной фигуры определяется как рост начальной модели. "Средой" для роста является плоскость (или пространство), разбитая на одинаковые элементарные фигуры.

Основной метод исследования - моделирование на ЭВМ.

У-12

ЧАДЕЕВ В.М. Самовоспроизведение автоматов на однородных средах.-"Автоматика и телемеханика", 1969, № 11, с. 186-188.

Принимается, что через все клетки (элементы) однородной среды проходит один управляющий регистр сдвига. Часть элементов среды настраивается на реализацию генератора двоичной последовательности, непрерывно сдвигаемой управляющим регистром. Каждой двоичной последовательности заданной длины соответствует состояние настройки элемента однородной среды.

Приводятся правила построения самовоспроизводящегося автомата и среды для него. Приводятся некоторые свойства описанных автоматов.

У-13

ARBIB M. A Simple Self-Reproducing Universal Automaton. -"Inform. and Control",1966,vol.9, N 2, p.177-189.

Простой универсальный самовоспроизводящийся автомат.

Реф.: "Экспресс-информация, сер. Техническая кибернетика" 1966, № 38, с. 38-49.

Простота элементов клеточной структуры (КС) фон-Неймана [У-40] оплачивается необыкновенно сложным кодированием, и работа всей системы требует большого количества тактов для моделирования одного цикла машины Тьюринга. Здесь автор предлагает универсальную самовоспроизводящуюся КС с простым кодированием, временная шкала которой сравнима с временем работы машины Тьюринга. Однако каждый автомат структуры имеет большую сложную внутреннюю программу (20 инструкций). Приводится блок-схема элемента КС и описание инструкций. Вводится понятие встроенного в КС автомата, как упорядоченного множества элементов, имеющего управляющее устройство с конечной программой и конечную ленту с определенным числом позиций. Доказано несколько теорем, из которых следует, что любая машина Тьюринга может быть реализована в КС и что существует универсальная система в виде КС.

У-14

BANKS E.R. Universality in Cellular Automata.-"IEEE Conf. Rec. 11-th Annual Symp. Switch. and Automata Theory, Santa Monica, Calif., 1970". New York, N.Y.,1970, p.194-215.

Универсальность клеточных автоматов.

Двумерное клеточное пространство разбивается на бесконечное множество клеток. Каждая клетка может находиться в одном из состояний некоторого конечного множества состояний. Состояние клетки в момент $t+1$ определяется состояниями пяти соседних клеток (включая рассматриваемую клетку) в момент времени t. Состояние всех клеток в данный момент времени называется конфигурацией. Так как множество состояний, в которых могут находиться клетки, конечно, то процесс образования новых конфигураций можно описать с помощью конечного числа правил перехода. Эти правила определяют функционирование клеточного автомата. Возникает вопрос, какие вычисления можно производить с помощью клеточного автомата и какова при этом должна быть мощность множества состояний? В работе показано: I) существует клеточный автомат с тремя состояниями,на котором можно осуществлять любое вычисление, при этом используются лишь конечные конфигурации; 2) с использованием бесконечных конфигураций любое вычисление можно осуществлять клеточным автоматом с двумя состояниями; 3) существуют клеточные автоматы с четырьмя состояниями , способные воспроизводить любую конфигурацию.

У-I5

BHENDER R.F. A Programming System for the Simulation of Cellular Spaces. AD-70326, Jan.1970. 171 p.

Ref.: "Comput.Abstr.",1970,vol.14, N 9,p.192.

Программирующая система для моделирования поведения клеточных пространств.

Работа состоит из 5 глав. В I главе вводятся понятия клеточного пространства (регулярная геометрия, отношение соседства, функции переходов) и дается обзор существующих работ [У-37, У-40]. Во II главе дается анализ этих модулей и формируются требования к системе моделей. В III и IУ главах описывается общая система программ для моделирования: предложен язык программирования и разработаны устройства взаимодействия исследователя с ЭВМ для наблюдения за поведением модели. В У главе обсуждаются возможные применения системы.

У-I6

BURKS A.W. Von-Neumann's Self-Reproducing Automata.Michigan University, AD-688840, June 1969. 113 p.

Ref.: "Comput.Abstr.",1969, vol.13, N 12, p.287.

Самовоспроизводящиеся автоматы фон-Неймана.

Описаны кинематические и клеточные автоматы фон-Неймана . Дается полное неформальное описание клеточной системы. Объясняется, как реализуются логические функции, узлы ВМ. Рассматриваются универсальные вычисления, конструирование и самовоспроизведение. Выявлены связи между исследованиями фон-Неймана в теории автоматов и его работами по проектированию ВМ.

У-I7

CALDWELL S.H. Iterative Networks. - In: Caldwell S.H.Switching Circuits and Logical Design. N.Y., 1958. 686 p.

Итеративные сети.

То же на русск. яз.: КОЛДУЭЛЛ С. Итеративные сети.-В кн.: Колдуэлл С. Логический синтез релейных устройств. М., 1962, с. 451-492.

Введено понятие итеративных сетей,и рассмотрены их свойства и классификация. На целом ряде примеров показаны способы синтеза ячейки итеративной сети по заданным условиям её работы. Предлагается матричный метод синтеза, использующий в своей основе развитый Хаффмэном синтез автоматов по заданной таблице переходов. Все детали метода показаны на примерах.В конце главы предлагается II задач.

У-I8

CANADAY R.H. Two-Dimensional Iterative Logic. - In: AFIPS Fall Joint Comput. Conf. Proceedings..., vol.27,Washington-London, 1965, p.343-353.

Двумерная итеративная логика.

У-I9

CODD E.F. Cellular Automata. New York-London, Acad. Press, 1968. 122 p.

Клеточные автоматы.

См. [I-9].

У-20

COLE S. Real-Time Computation by n-Dimensional Iterative Arrays of Finite-State Machines. - In: IEEE Conf.Rec. 7-th Annual Sympos. Switch. and Automata Theory. 1966. IEEE Publ. p.53-78.

Вычисления в реальном масштабе времени в n-мерных итеративных структурах с памятью.

См. [I-35].

У-21

COLE S.N. Real-Time Computation by n-Dimensional Iterative Arrays of Finite-State Machines. - "IEEE Trans. Comput." , 1969, vol.C-18, N 4, p.349-365.

Rec: Goodman E.D. - "IEEE Trans.Comput.",1970, vol.C-19, N 7, p.349.

Вычисления в реальном масштабе времени в n-мерных итеративных структурах с памятью.

См. [I-35].

У-22

FERRARI D. Fast Carry-Propagation Iterative Networks. - "IEEE Trans. Comput.", 1968, vol.C-17, N 2, p.136-145.

Быстрое распространение внутренних сигналов в итеративных сетях.

Быстродействие комбинационных итеративных сетей (ИС) определяется задержками в каналах прохождения внутренних переменных. Здесь сделана попытка применить методы ускорения распространения сигналов переноса в параллельных сумматорах на ИС. Класс ИС, которые можно реализовать этими методами, не широк, но имеет практическое значение. Получены необходимые и достаточные условия реализуемости,и приводится процедура синтеза с минимальным кодированием внутренних сигналов.

Показано также, что путем увеличения числа внутренних сигналов можно любую ИС привести к реализуемому классу.

У-23

GRASSELLI A. Reti di Commutazione Iteratie a Segnale di Complemento.-"Alta Frequenza",1962,vol.31,N 12,p.832-837.

Итеративные переключательные сети с сигналами о завершении операции.

Рассматриваются итеративные сети (ИС), введенные [I-II , У-34]. Приводятся методы анализа и синтеза ячейки по заданной таблице переходов. Анализируется распространение сигнала вдоль ИС и приводятся оценки времени выполнения операции. Предлагается усложнить ячейку с тем, чтобы она генерировала сигнал о том, что процесс изменений в сети закончен. Это значительно увеличивает быстродействие ИС.

У-24

HENNIE F.C. Iterative Arrays of Logical Circuits. N.Y., 1961. 242 p.

Итеративные логические сети.

См. [I-II].

У-25

HOLLAND J.H. A Theory of Adaptive Systems. Pt.1. A Logical Theory of Adaptive Systems Informally Described (Precis) . Michigan University, AD-256903, May 1961. 10 p.

Ref.: "Comput.Abstr.",1961, vol.5, N 10, p.4.

Теория адаптивных систем. Ч. I. Логическая теория адаптивных систем в неформальном изложении.

Теория адаптивных систем (АД) изложена с точки зрения теории растущих автоматов. Рассматриваются итеративные ВМ, составленные из одинаковых модулей, содержащих как логику, так и память. Работа имеет 4 раздела: I) итеративные сети, 2) реализация автоматов, 3) взаимодействие автоматов, реализованных в итеративном клеточном пространстве, 4) оценка методов и адаптация.

У-26

HUFFMAN D.A. The Synthesis of Iterative Switching Circuits. Res. Lab. Electr. Mass. Inst. Tech. Cambridge, Mass. Quarterly Progress Rept. January 1956, p.63-67.

Синтез итеративных переключательных сетей.

У-27

KILMER W. Iterative Switching Networks Composed of Combinational Cells. Montana State College. AD-256612 (P 155481) , 1 Dec.1960. 45 p.

Ref.: "Comput.Abstr.",1961, vol.5, N 10, p.2.

Итеративные сети из комбинационных ячеек.

См. [У-28].

У-28

KILMER W.L. Iterative Switching Networks Composed of Combinational Cells. - "IRE Trans. Electronic Comput.", 1962,vol. EC-11, N 2, p.123-131.

Итеративные сети из комбинационных ячеек.

Рассматриваются итеративные сети из комбинационных ячеек, каждая из которых соединена с соседними двунаправленными дискретными каналами и, кроме того, имеет вход и выход извне сети. Сети классифицируются на три типа в зависимости от взаимного влияния направленных в разные стороны потоков информации. Получены условия, при которых итеративная сеть обладает памятью, и исследуются свойства этой памяти.

У-29

KILMER W.L. On Dynamic Switching in One-Dimensional Iterative Logic Networks. - "Inform. and Control",1963,vol.6, N 4,p.399-415.

Динамическое переключение в одномерной итеративной логической сети.

Рассматриваются итеративные сети, представляющие собой каскадные соединения автоматов, каждый из которых получает информацию от предыдущего "автомата" и извне и передает информацию последующему и на внешний выход. Конструктивно доказана возможность построения таких автоматов, итеративная сеть из которых обладает или не обладает циклическим поведением, а также доказана невозможность предсказания определенных событий в итеративной сети.

У-30

KILMER W.L. Topics in the Theory of One-Dimensional Iterative Networks. - "Inform. and Control", 1964, vol.7,N 2, p.180-199.

Вопросы теории одномерных итеративных сетей.

Дается ответ на вопрос, поставленный в [I-II], может ли ячейка итеративной сети быть разложенной на две подъячейки,каждая из которых может передавать информацию только в одном направлении. Показано, что не любая итеративная сеть имеет такое разложение. Кроме того, даны некоторые новые результаты о динамике поведения разложимых сетей.

У-3I

LEE C.Y. Synthesis of a Cellular Computer Using the 29-State Model of von Neumann. Bell Telephone Labs. Memo. MM 63-344-5, 1963.

Реализация ВМ на модели клеточного автомата фон-Неймана с 29 состояниями.

У-32

LEE C.Y. Synthesis of a Cellular Universal Machine Using the 29-State Model of von Neumann. - In: Automata Theory Notes. University of Michigan Engineering Summer Conf., 1964.

Синтез однородных универсальных автоматов на базе модели клеточного автомата фон-Неймана.

У-33

MARINOS P.N., PAGE E.W. A Study of Self-Organizing and Self-Repairing Systems Utilizing Multifunction Logic Devices. - In: Proc. 8-th Annual IEEE Reg. III Convent., Huntsville, Ala, 1969". Huntsville, Ala, 1969, p.77-85.

Анализ самоорганизующихся и самовосстанавливающихся систем, использующих многофункциональные логические устройства.

Предлагается метод построения самоорганизующихся систем в виде сети из одинаковых многофункциональных блоков (МБ),соединенных между собой регулярным способом. Предлагается блок-схема МБ, выявляющая некоторые из своих отказов и устраняющая их самокоррекцией. Принимается, что элемент, исчерпавший возможности коррекции отказов при выполнении некоторой функции, сохраняет возможность реализации других базисных функций. Это свойство, а также предположение о том, что соседние элементы могут обмениваться информацией настройки, позволяют в принципе построить самоорганизующуюся (в смысле устранения своих отказов) систему.

У-34

McCLUSKEY E.J. A Comparison of Sequential and Iterative Circuits. - "Comm. and Electronics",1960, N 1,p.1039-1044.

Сравнение последовательности и итеративных сетей.

Приводится аналогия между последовательностными схемами (автоматами) и итеративными сетями (ИС). Показано, что для любого автомата можно построить такую ИС, которая будет выполнять его функцию. При этом из схемы исключаются элементы памяти путем увеличения числа логических схем. Методы синтеза автоматов могут использоваться для синтеза ИС. На примерах показано, как реализуются таблицы переходов автоматов итеративными сетями с одним и несколькими выходами.

У-35

McCLUSKEY E.J. Assingment of Carry Variables in Iterative Networks.-"Comm. and Electronics",1961,N 52, p.772-778.

Кодирование внутренних сигналов в итеративных сетях.

Итеративная сеть, так же как и автоматы с памятью, может быть задана таблицей перехода. При этом первым этапом синтеза сети является кодирование внутренних сигналов. Показано,что кодирование должно удовлетворять условию реализуемости ячейки итеративной сети, и получено это условие. Приводится процедура получения кода, удовлетворяющего этому условию. Предлагается в некоторых случаях получать "переменное" кодирование, которое приводит в результате к итеративной сети, состоящей из периодически повторяющихся нескольких типов ячеек. Основанный на этом кодировании метод синтеза позволяет в ряде случаев получать очень экономичные итеративные сети.

У-36

McCLUSKEY E.J. Iterative Combinational Switching Circuits -General Design Considerations. - "IRE Trans. Electronic Comput.",1958, vol.EC-7, N 4,p.285-291.

Итеративные комбинационные переключательные схемы.

Рассматриваются итеративные сети комбинационного типа.Дается сравнение итеративных и неитеративных комбинационных схем. На примере параллельного двоичного сумматора показаны преимущества и недостатки итеративных схем.Предлагается метод синтеза итеративной сети по заданной таблице истинности.Метод основан на аналогии между итеративными сетями и автоматами с памятью [У-34]. Изложена процедура синтеза,и приведены примеры.

У-37

MOORE E.F. Machines Models of Self-Reproduction.- In: Mathematical Problems in the Biological Sciences. Proc. Symposia in Applied Mathematics, 1962, vol.14, p.17-34.

Математические модели самовоспроизведения.

То же на русск. яз.: МУР Э.Ф. Математические модели самовоспроизведения. -В кн.: Математические проблемы в биологии.М., 1966, с. 37-62.

Дается обзор работ по самовоспроизведению. Определяются понятия сотообразного (клеточного) пространства, самовоспроизводящихся и стираемых конфигураций. Доказывается теорема I.Если самовоспроизводящаяся конфигурация (в двумерной сотообразной структуре) способна воспроизвести $f(T)$ потомков за время T, то существует такое действительное положительное число K, что $f(T) \leq KT^2$.

Основное внимание в работе уделяется вопросу существования конфигурации ("райского сада"), которая с помощью заданных правил перехода не может быть построена за один такт ни из одной конфигурации. Доказана теорема 2. В сотообразной структуре, в которой существуют стираемые конфигурации, существуют и конфигурации райского сада. Подробно рассмотрены предположения о свойствах сотообразной структуры, позволившие доказать теорему 2 и их связь со свойствами реального мира.

У-38

MUKHOPADHYAY A. Representations of Events in the von Neumann Cellular Model. - "J.ACM", 1968, vol.15, N 4,p.693-705.

Rec.: Yamada H. - "IEEE Trans. Comput.", 1970, vol. C-19, N 6, p.563-564.

Представление событий в клеточных автоматах фон-Неймана.

Показано, что регулярные события представимы в клеточной модели фон-Неймана [У-40]. Отсюда следует,что в ней может быть реализован любой конечный автомат. Доказательство этого положения проводится конструктивно: показано, как реализуется любая логическая функция, временные задержки и связи.

У-39

MYHILL J. The Converse of Moore's Garden-of-Eden Theorem. American Mathematical Society. Proceedings..., 1963, vol. 14, N 4, p.685-686.

Обратная теорема Мура о "райском саде".

В [У-37] Мур доказал теорему о том, что существование двух взаимно стираемых конфигураций в мозаичном пространстве является достаточным условием для существования в нем "райского сада". В этой заметке доказано, что это условие является одновременно и необходимым и достаточным.

Вводится понятие окрестности в мозаичном пространстве, и определяется различимость конфигураций этими окрестностями. Условие необходимости формулируется как обратное следующему утверждению Мура: если имеются две неразличимые конфигурации, то они являются "райскими садами".

У-40

Von NEUMANN J. Theory of Automata: Construction, Reproduction, Homogeneity. Part of "Theory of Self-Reproducing Automata", ed. A.W.Burks. University of Illinois Press, Urbana Illinois, 1966.

Теория автоматов: конструкция, воспроизведение, однородность.

Вводится понятие клеточного автомата (КА) - множества одинаковых автоматов, расположенных на бесконечной плоскости, имеющих связи с четырьмя непосредственными соседями. Рассматривается случай, когда каждый элементарный автомат (ЭА) имеет 29 состояний. Приведены функции переходов ЭА, обеспечивающие универсальность вычислительных функций и способность к конструированию для КА.

Показано, что в КА можно реализовать I) машину Тьюринга; 2) такой автомат A, который может построить в КА другой автомат B и затем отделить его от A, чтобы B работал независимо (свойство самовоспроизведения).

У-4I

POAGE J.F. Memory and Cycling in Bilateral Iterative Networks. Princeton University, PB 157804-7, May 1961, p.31.

Ref.: "Comput.Abstr.", 1962, vol.6, N 7, p.102.

Память и колебания в двунаправленных итеративных сетях.

Рассмотрены некоторые свойства двунаправленных итеративных сетей (ДИС). Доказана теорема о том, что в ДИС, обладающих более чем двумя устойчивыми внутренними состояниями для каждой входной последовательности, можно найти по крайней мере одно внутреннее состояние, которое вызовет колебания в сети. Приведен пример, в котором показано, что если сеть из p ячеек может быть построена так, что колебания никогда не возникнут, то нельзя гарантировать этого для сети из q ячеек ($q > p$).

У-42

RAJLICH V. Contribution to the Theory of von Neumann's Self-Reproducing Automata. - "Inform. Proces. Machines", 1968, N 14, p.171-180.

К теории самовоспроизводящихся автоматов фон-Неймана.

Работа посвящена дальнейшему исследованию кинематической модели фон-Неймана о самовоспроизведении. Модель эта представлена в следующей форме: в резервуаре, в котором содержатся все необходимые детали в достаточном количестве, помещается синхронный детерминированный конечный автомат, который из этих деталей воспроизводит свою собственную копию. Описание автомата формируется при помощи теории множеств. Обращается внимание на значение исследования самовоспроизводящихся автоматов. Кратко обсуждается вопрос, поставленный фон-Нейманом: можно ли входную последовательность самовоспроизводящегося автомата приравнять к функции гена при биологической репродукции.

У-43

SCHRANDT R.G., ULAM S.M. On Patterns of Growth of Figures in Two Dimensions. - "Notices American Mathematical Society", 1960, vol.7, N 5, p.642.

Примеры роста фигур в двух измерениях.

Исследуются модификации в классе правил роста фигур. Можно ввести правила для стирания элементов, имеющих возраст K поколений (правило "смерти" после K порождений, $K>1$, K-фиксированное, целое). Случаи для $K = 2,3$ были подробно исследованы для различных исходных конфигураций. Для некоторых из них образ быстро распадается на все больше и больше компонент (связных подмножеств), которые движутся в плоскости во все стороны. Например, положим, что правило роста таково: квадрат S становится элементом $(n+1)$-го поколения, если один и только один из четырех соседних квадратов является элементом n-го поколения и если S сам не является элементом n-го или $(n-1)$-го поколения. Если исходная конфигурация состоит из двух квадратов, смежных на диагонали сети, для поколений, чьи индексы имеют значения два, система распадается на четыре симметрично расположенные пары элементов, причем каждая пара является первоначальной конфигурацией. В промежутках между такими порождениями система быстро растет по числу элементов и компонент.

У-44

SMITH A.R.,III. Cellular Automata and Formal Languages. - "IEEE Conf. Rec. 11-th Annual Symp. Switch. and Automata Theory, Santa Monica, Calif., 1970", New York, N.Y.,1970, p.216-224.

Клеточные автоматы и формальные языки.

Рассматривается аналогия между клеточными автоматами (КА), итеративными акцепторами и линейно ограниченными автоматами. КА присуще большее быстродействие, чем итеративным акцепторам. Приводятся результаты исследований, позволяющие сделать вывод, что контекстно свободные языки могут быть использованы для исследования КА.

У-45

TATCHER J.W. Universality in the von Neumann Cellular Model. Techn. Rept. 03105-30-T, ORA University of Michigan,1964.

Универсальность в клеточной модели фон-Неймана.

У-46

WAITE W.M. The Production of Completion Signals by Asynchronous Iterative Networks. - "IEEE Trans. Electronic Comput", 1964, vol.EC-13, N 2, p.83-87.

Генерация сигналов о завершении операции в асинхронных итеративных сетях.

В асинхронных схемах время такта либо рассчитывается по наихудшему случаю, либо нужно вырабатывать сигнал о завершении операции. Второй способ позволяет резко увеличить быстродействие. Цель данной работы - показать, что широкий класс итеративных сетей может вырабатывать этот сигнал без дополнительной организации обратных связей. Рассмотрены некоторые другие способы ускорения выполнения операций, в частности, кодирование внутренних (межъячеечных) сигналов.

У-47

WESCHENFELDER K.J. Zur Realisierung deterministischer Halbautomaten durch iterative (S)-Netze. - "Z. angew. Math. und Mech.",1970, Bd.50, N 1-4, S.92-93.

К реализации детерминированных полуавтоматов итеративными (S) - сетями.

Устанавливаются критерии реализуемости детерминированных полуавтоматов итеративными сетями данной размерности. При этом под полуавтоматами понимаются частичные автоматы без выходов, а под итеративной сетью A^0-схема, состоящая из последовательно соединенных копий одного и того же частичного автомата.

У-48

WUNSCH Z. Reprodukujici se automaty. - "Kybernetika",1968, vol.4, N 6,p.570-590.

Приводится обзор литературы по самовоспроизводящимся автоматам (СА). Отмечается громоздкость СА, описанного фон-Нейманом. Подробно описан конструирующий автомат клеточного СА. Приводятся два примера реализации СА.