

П. ТЕОРИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕД

П-1

АБРАМОВА Н.А. Об однородности логических сетей и их геометрических реализаций. - В сб. Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 118-119.

Описывается представление произвольной логической сети ориентированным графом (мультиграфом) с отмеченными вершинами и концами дуг. Логическая сеть названа однородной, если существует группа автоморфизмов графа сети, сохраняющая отметки вершин и концов дуг графа и транзитивно действующая на всем множестве его вершин. Геометрическая реализация логической сети называется однородной, если существует транзитивная группа симметрических преобразований геометрической реализации графа сети, сохраняющая отметки вершин и ребер графа. Предлагается логические сети называть итеративными, если существует группа автоморфизмов графа, число классов транзитивности которой больше единицы, но меньше числа вершин графа.

П-2

АБРАМОВА Н.А. Однородные логические сети и их группы автоморфизмов. - "Автоматика и телемеханика", 1970, №11, с. 120-129.

На основе понятия автоморфизма логической сети (ЛС) дается определение однородной ЛС как сети, у которой группа автоморфизмов транзитивно действует на множестве её элементов. В зависимости от свойств группы автоморфизмов однородных ЛС производится их классификация. Решается задача построения графа, соответствующего однородной ЛС, и группы допустимых подстановок элемента по заданной группе автоморфизмов сети.

П-3

АРТАМОНОВ Г.Т. Об одном способе построения однородных эквицентральных сетей. - "Изв. АН СССР, техническая кибернетика", 1970, № 6, с. 106-110.

Однородными эквицентральными сетями (ОЭС) названы однородные сети, каждый узел которых является центром.

Приводятся верхняя и нижняя оценки максимального числа узлов в ОЭС при заданных значениях диаметра сети и степени узлов. Предлагается ряд методов построения ОЭС.

П-4

БАЛАХОВСКИЙ И.С. О возможности моделирования простейших актов поведения дискретными однородными средами. - В кн.: Проблемы кибернетики. Вып. 5. М., 1961, с. 272-277.

Исследуется возможность моделирования простейших актов поведения с помощью дискретных однородных сред с коллективным поведением элементов. Каждый элемент среды распадается в узлах однородной решетки и соединяется со всеми восемью соседями одинаковыми связями с двухсторонней проводимостью. Элемент может находиться в трех состояниях: возбужденном, рефрактерном и покоя. Каждый возбужденный элемент передает возбуждение всем своим соседям за одно и то же время τ . Элемент не может возбудить тот элемент, от которого он возбудился сам. Выбором элементов, возбуждаемых в начальном состоянии, можно управлять направлением передачи сигналов. На этой же основе можно реализовать функции алгебры логики и функции памяти.

П-5

БАРЗДИНЬ Я.М. Моделирование логических сетей на автоматах Неймана-Чёрча. - В кн.: Проблемы кибернетики. Вып. 17. М., 1966, с. 5-26.

Рассматриваются логические сети (ЛС), построенные из автоматов Мура. Приводятся теоремы, которые показывают, как увеличивается число элементов и уменьшается скорость вычислений при моделировании ЛС на двумерных автоматах Неймана-Чёрча. Доказываются теоремы о верхних и нижних оценках сложности моделирования, которые совпадают и равны

$$A_{LB}(n) \propto n \log n; A_{TB}(n) \propto \sqrt{n \log n},$$

где $A_{LB}(n)$ — наименьшее число элементов в автоматах Неймана-Чёрча над элементами B , моделирующих сеть n -го порядка над элементами A ; $A_{TB}(n)$ — наименьшее растяжение.

П-6

БУХШТАБ Ю.А. Реализуемость функций на одномерных итеративных сетях в реальное время. — В кн.: Проблемы кибернетики. Вып. 22. М., 1970, с. 85-94.

Рассматриваются одномерные итеративные сети, неограниченные в одну сторону. Каждой бинарной последовательности, генерируемой такой сетью в реальное время, ставится в соответствие монотонная функция, называемая "реализуемой функцией". Приводятся примеры реализуемых функций. Показывается, что класс реализуемых функций замкнут относительно операций сложения, суперпозиции и итерации. Далее строится универсальная итеративная сеть, работающая с линейным растяжением.

П-7

ВАРШАВСКИЙ В.И., МАРАХОВСКИЙ В.Б., ПЕСЧАНСКИЙ В.А. О моделировании поведения однородных автономных двусторонних цепей и колец из автоматов Мура односторонними кольцами. — "Проблемы передачи информации", 1970, т.6, № 4, с. 95-98.

Рассматриваются автономные двусторонние цепи, составленные из одинаковых автоматов (А), каждый из которых получает сигналы с выходов двух его непосредственных соседей; крайние А с одной стороны получают постоянные граничные сигналы. Показана возможность моделирования поведения произвольных автономных двусторонних цепей и колец из автоматов Мура однородными автономными односторонними кольцами.

П-8

ВАРШАВСКИЙ В.И., МАРАХОВСКИЙ В.Б., ПЕСЧАНСКИЙ В.А. Реализация инвариантных функций линейными однородными схемами. — "Изв. ВУЗов, техническая кибернетика", 1969, № 4, с. 75-78.

Рассматривается реализация симметрических и инвариантных функций линейными однородными схемами. Показано, что линейная

однородная схема из $(n+1)$ одинаковых автоматов реализует любую симметрическую и инвариантную функцию n переменных за $2(n+1)$ тактов. Описывается двумерная схема из $n(n+1)$ одинаковых автоматов, реализующая любую функцию со вторичной инвариантностью от n переменных за $4(n+1)$ тактов. Дан пример схемы, реализующей любую функцию 5 переменных на 26 элементах.

П-9

ГЕЛЬФАНД И.М., ЦЕТИН М.И. О континуальных моделях управляющих систем. — "Докл. АН СССР", 1960, т. 131, №6, с. 1242-1245.

Рассматривается континуальная модель (среда) сложной дискретной структуры, обладающая следующими свойствами: 1) каждая точка среды способна к возбуждению, после которого наступает период рефрактерности; 2) возбуждение может распространяться в среде; 3) каждая точка обладает спонтанной активностью.

Приводятся примеры процессов, протекающих в такой среде.

П-10

БЫРЖИНОВ Э.В. Вычислительные среды. — В сб.: Вычислительные системы. Труды симпозиума. Новосибирск, май, 1966 г. Новосибирск, 1967, с. 109-112.

Статья обобщающего характера. Приводятся основные теоретические результаты разработки основ построения вычислительных сред (ВСр), которые дали возможность разработать конкретные схемы элементов ВСр и изготовить макеты ВСр. Исследование по следних полностью подтвердило теоретические предпосылки. На основе теоретических исследований и моделирования элементов формулируются также требования к физической реализации элементов среды.

Кратко изложено содержание шестой главы книги [1-1].

П-11

БЫРЖИНОВ Э.В. О возможности построения вычислительных систем в условиях запаздывания сигналов. — "Вычислительные системы". Новосибирск, 1962, вып. 3, с. 3-16. (Сб. трудов. Ин-т математики СО АН СССР).

Показано, что влияние запаздывания сигналов на производительность вычислительных систем (ВС) может быть сведено к ми-

ниму путем применения конвейерной схемы вычислений. Применение конвейерной схемы позволяет значительно ослабить требования к уровню микроминиатюризации, а также делает реальным сокращение времени решения сложных задач путем объединения имеющихся ЭВМ в ВС.

П-12
ЕВРЕЙНОВ Э.В. О микроструктуре элементарных машин вычислительной системы. — "Вычислительные системы". Новосибирск, 1962, вып. 4, с. 3-26. (Сб. трудов. Ин-т математики СО АН СССР).

В работе рассматриваются пути построения элементарных машин вычислительной системы (ВС). Требования высокой производительности ВС при решении различных задач, а также простоты технологии изготовления приводят к выводу о необходимости построения машин, структура которых обладает высокой однородностью и может изменяться в зависимости от решаемых задач. Такие машины предлагается строить из стандартных элементов вычислительной среды (ВСр). Формулируются основные требования и принципы, которым должна удовлетворять ВСр. Рассматриваются особенности построения и работы ВСр с индивидуальным и коллективным поведением элементов. Выдвигается ряд проблем, связанных с созданием теории и практической разработкой ВСр.

П-13

ЕВРЕЙНОВ Э.В. Теоретические основы построения вычислительных сред. — "Вычислительные системы". Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1965, вып. 16, с. 3-72.

Исследуются свойства вычислительных сред (ВСр) с индивидуальным [П-12] поведением элементов. Рассмотрение начинается с изучения свойства однородности. В качестве математического аппарата для изучения однородных структур применяется аппарат кристаллографии, при этом каждому параллелогону ставится в соответствие элемент ВСр. Вводится понятие схемы из соединительных элементов, схемы из соединительных и функциональных элементов, схемы из n — полных элементарных автоматов и соединительных элементов. Доказан ряд теорем о функционально-соединительной полноте схем. Определен минимально полный функционально-соединительный базис элемента. Предлагается формальное опи-

ределение схем из элементов ВСр и показывается, что любая из перечисленных выше схем может быть реализована схемой из элементов ВСр.

Для схем из функциональных и соединительных элементов предложен ряд методов реализации функций алгебры логики (ФАЛ). Впервые предложен метод, при котором сложность реализации произвольной функции $f(x_1, x_2, \dots, x_m)$

$$L(f) \leq c \cdot 2^m,$$

где m — число переменных, c — константа.

Способы настройки ВСр делятся на два типа: 1) настройка с фиксированной структурой; 2) настройка с переменной структурой. Анализируются достоинства и недостатки обоих типов.

Приведены схемные варианты элементов ВСр. Для настройки предлагается применять триггерные контакты (триконы). Рассмотрены варианты реализации триконов на транзисторах, криотронах, трансфлюксорах, реле и т.д. Приводятся ряд примеров реализации в ВСр ФАЛ и узлов ЦВМ.

П-14

ЕВРЕЙНОВ Э.В., КОСАРЕВ Ю.Г. О вычислительных системах высокой производительности. — "Изв. АН СССР, техническая кибернетика", 1963, №3, с. 2-25.

В работе рассматривается возможность построения ЭВМ производительностью свыше миллиарда операций в секунду. Наиболее реальным путем решения данной проблемы является параллельное выполнение большого числа операций в вычислительной системе (ВС), представляющей собой коллективы однородных ЭВМ, программно настраиваемых на решение задач. Указывается, что наиболее трудные, лежащие на пути создания ВС, связаны с технологией её изготовления. Поэтому предлагается строить ВС на основе вычислительных сред (ВСр). Рассматриваются основные свойства ВСр. Показывается, что применение ВСр позволяет упростить решение ряда проблем создания ВС высокой производительности.

П-15

ЕВРЕЙНОВ Э.В., КОСАРЕВ Ю.Г. О методике разработки вычислительных систем. — "Вычислительные системы", Новосибирск, 1963, вып. 6, с. 3-20. (Сб. трудов. Ин-т математики СО АН СССР).

Показывается, что по своему характеру разработка вычисли-

тельных систем (ВС) относится к категории задач разработки сложных систем. Формулируются проблемы, которые необходимо решить для создания методики разработки ВС, и рассматриваются некоторые общие принципы такой методики.

Наряду с рассмотрением общих свойств сложных систем, выявлением принципов их построения и исследования ставятся конкретные задачи разработки методики исследования вычислительных сред (ВСр). В частности, выдвигаются задачи синтеза в ВСр, разработки логических, физических и технологических принципов построения ВСр. Подчеркивается необходимость полной автоматизации технологии изготовления ВСр.

П-16

ЕГОРОВ И.П. Две стороны эффекта состязаний в однородной логической сети. — В кн.: Цифровые модели и интегрирующие структуры. Труды Межвузовской науч. конф. по теории и принципам построения цифровых моделей и цифровых интегрирующих машин. (Таганрог, сент., 1968 г.). Таганрог, 1970, с.366-370.

Рассматривается влияние задержек элементов однородной логической сети на свойства каналов связи, организуемых в ней. Отмечается, что автомат, заданный полным структурным графом порядка n , при достаточно большом n не может быть промоделирован в однородной сети так, чтобы каналы связи имели одинаковую длину.

Показано, что, используя возможность получения различных задержек при передаче сигнала, в сетях на потенциальных элементах можно моделировать импульсно-потенциальные схемы.

П-17

ЕГОРОВ И.П. Некоторые критерии оценки однородных сетей. — "Автоматика и телемеханика", 1969, № 9, с. 158-167.

Излагается методика определения верхних оценок избыточности однородных логических сетей (ЛС) по числу элементов, по сложности и по количеству информации. Для вычисления оценок избыточности предлагается оценивать затраты функциональных элементов однородных ЛС при реализации наиболее сложных автоматов. Наиболее сложным считается автомат, которому соответствует полный структурный граф без петель. Приводятся оценки избыточно-

сти для ряда вариантов однородных ЛС, из которых наименьшей избыточностью обладают однородные ЛС минного типа.

П-18

ЕГОРОВ И.П. Некоторые логические сети однородных структур. — В кн.: Современные проблемы кибернетики. М., 1970, с.338-344.

Исследуются однородные логические сети (G_2 - сети), соответствующие регулярным графам, вершинам которых ставятся в соответствие элементы, постоянно выполняющие функции дизъюнкции или конъюнкции и являющиеся узлами соединений между смежными элементами, реализующими одноместные функции. Анализируются возможные модификации элементов, отличающихся наборами состояний S . Проводится сравнение G_2 - сетей с G_1 - сетями [П-19].

П-19

ЕГОРОВ И.П. Однородные логические G_1 - сети. — В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 80.

Под G_1 - сетями понимаются сети, соответствующие графам, вершинам которых поставлены в соответствие функциональные элементы, а дугам - связи между элементами. Введено понятие функционального элемента G_1 -сети и обобщенной модели, из которой выбором определенных параметров могут быть получены конкретные функциональные элементы, и исследовано влияние параметров на свойства элемента. Дается определение однородной универсальной G_1 -сети как сети, в которой возможно моделирование любого конечного автомата при условии, что число элементов сети не ограничивается. Вводится также понятие комбинационной G_1 -сети.

Описываются условия, достаточные для того, чтобы G_1 -сеть была универсальной.

П-20

КАЛНИН Я.Я. Моделирование плоских логических сетей и итеративных сетей. - "Латв. мат. ежегодник", 1970, №3, с. 117-139.

Рассматриваются вопросы моделирования плоских логических сетей из n элементов в k -мерных итеративных структурах. Показано, что число элементов итеративной структуры по порядку не превышает n , а замедление скорости вычислений по порядку не превышает $\sqrt{n}$. Приводится метод построения одномерной итеративной сети, состоящей из $2n$ элементов, которая с замедлением, пропорциональным n , моделирует любую плоскую логическую сеть из n элементов.

П-21

КАШКОВСКИЙ В.Л., КУПРИАНОВ П.Г., СОРОКИН В.Н. Реализация логических и вычислительных устройств однородными дискретными структурами. - В кн.: Однородные вычислительные структуры. Ч. I. М., 1969, с. 5-42.

Рассматривается класс однородных структур, названных авторами дискретными (ОДС), состоящих из пороговых элементов с управляемым порогом и обладающих свойством рефрактерности. Описывается ряд вариантов ОДС, и приводятся примеры реализации в ОДС логических и вычислительных устройств. Приводится блок-схема возможного технологического процесса производства БИС ОДС.

П-22

КАШКОВСКИЙ В.Л., СМОТРИЦКИЙ Я.Ш. Однородные и итеративные вычислительные структуры со стохастическим кодированием информации. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция П. Новосибирск, 1969, с. 16-17.

Рассматривается возможность реализации аналоговых устройств в вычислительных средах и однородных дискретных структурах из пороговых элементов, использующих стохастическое кодирование переменных. При таком кодировании каждому значению переменной ставится в соответствие средняя частота случайной последовательности импульсов стандартной формы. Приводятся примеры выполнения алгебраических операций, умножения матриц, элементы которых являются функциями времени, и приближенного интегрирования по пространственной переменной.

П-23

КОЙФМАН А.А. Вложимость вычислительных сред. - "Вычислительные системы". Новосибирск, "Наука" Сиб. отд. 1969, вып. 33, с. 10-25.

Исследуется возможность составления программ настройки вариантов вычислительных сред (ВСр) по программам для вариантов ВСр, вложимых в исходные. ВСр ставится в соответствие граф, в котором ребрам у каждой вершины приписаны индексы из заданного множества. Определяется класс правильных графов, соответствующих структуре соединений элементов ВСр, и исследуются их свойства. На основании введенных понятий вложимости элементов ВСр и правильных графов дается определение вложимости вариантов ВСр. Описывается алгоритм распознавания вложимости правильных графов.

П-24

КОКОЧАШВИЛИ Т.М. К синтезу одного класса логически эффективной однородной структуры. - "Сообщения АН Груз. ССР", Тбилиси, 1970, т. 60, № 1, с. 45-48.

Рассматривается однородная структура (ОС) из коммутирующих элементов. Вводится понятие "логической эффективности" ОС, которая определяется как количество функций, реализуемых ячейкой при своей коммутации с соседними ячейками. Приводятся правила коммутации для получения "логически эффективной" структуры.

П-25

КОЛМОГОРОВ А.Н., БАРЕДИН Я.М. О реализации сетей в трехмерном пространстве. - В кн.: Проблемы кибернетики. Вып. 19. "Наука", 1967, с. 261-268.

Рассматривается реализация направленных графов (логических сетей) в 3-мерном пространстве при условии, что вершины являются шарами, а дуги - трубками с некоторым положительным диаметром. Под объемом $V(A)$ сети A понимается минимальный объем её реализации в 3-мерном пространстве. Доказываются две теоремы о верхней и нижней оценках $V(A)$: 1) для всех сетей A с n вершинами $V(A) \leq C_1 n \sqrt{n}$, где C_1 - некоторая константа, не зависящая от n ; 2) для почти всех сетей A с n вершинами $V(A) \geq C_2 n \sqrt{n}$, где C_2 - некоторая константа > 0 , не зависящая от n .

П-26

КОНДРАТЬЕВА Е.А., СОПРУНЕНКО Е.П. Асимптотические оценки сложности и растяжения однородной среды, моделирующей логическую сеть. -В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 78.

Рассматривается моделирование логических сетей на плоской однородной среде, имеющей произвольное фиксированное число связей элемента. Доказывается, что нижние асимптотические оценки сложности и растяжения плоской однородной среды, моделирующей ИС из n элементов, не зависят от числа связей элемента среды и равны соответственно $n \log n$ и $\sqrt{n \log n}$. (См. также Я.М. Барадин [П-5]).

П-27

КОНДРАТЬЕВА Е.А., СОПРУНЕНКО Е.П. О классе функций, реализуемых на однокорпусном каскаде. -В кн.: Дискретные автоматы и сети связи. М., "Наука", 1970, с. 73-77.

Рассматривается реализуемость функций алгебры логики на однокорпусном каскаде из функциональных элементов в базисе из всех функций двух переменных. Находятся необходимые и достаточные условия реализуемости функций от n переменных на таком каскаде из n ячеек. Приводится соответствующий алгоритм.

П-28

КОНДРАТЬЕВА Е.А., СОПРУНЕНКО Е.П. Об однородной среде, реализующей симметрические функции. -В кн.: Дискретные автоматы и сети связи. М., "Наука", 1970, с. 82-85.

Рассматривается задача реализации произвольной симметрической функции на однородной среде. Сложность реализации при моделировании известной схемы для симметрических функций от n переменных автоматов Неймана-Чёрча методом Барадина равна $cn \log n$. Однако элементы автомата Неймана-Чёрча довольно сложны. В настоящей работе предлагается однородная среда, построенная из существенно более простых элементов и реализующая произвольную симметрическую функцию от n переменных со сложностью cn^2 .

П-29

КОРНЕВ Ю.Н., ПИСКУНОВ С.В., СЕРГЕЕВ С.Н. Модель линейной среды. -В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 115.

Рассматривается система "Язык - вычислительная среда". Вычислительная среда в данном рассмотрении одномерна. Каждый её элемент с некоторой окрестностью реализует алгоритм, представленный на языке подстановок. Алгоритмический язык, предназначенный для решения задач на ВСр, в качестве базового содержит один оператор - оператор подстановки. Рассматривается один из возможных способов синтеза элементов ВСр.

П-30

КОСАРЕВ Ю.Г. О структурах вычислительных систем, устойчивых к изменению числа машин. -"Вычислительные системы". Новосибирск, 1970, вып. 42, с. 59-73.

Исследуются возможности восстановления работоспособности вычислительной системы (ВС) при отказе элементарных машин (ЭМ) и устройств коммутации. Для описания регулярности системы соединений между ЭМ, а также между коммутаторами и ЭМ вводится понятие K -однородных графов и K -однородных УВС. Вводятся понятия устойчивости, частичной устойчивости и квазиустойчивости, характеризующие сохранение свойства K -однородности УВС при отказе ЭМ, коммутатора или канала связи. Рассматриваются варианты структуры коммутационных сетей ВС и сравниваются по затратам оборудования, надежности, возможности реализации классов схем обмена между ЭМ.

П-31

КРАТКО М.И. Регулярные и стабильные итеративные системы. -В кн.: Проблемы кибернетики. Вып. 19, М., "Наука", 1970, с. 96-106.

Итеративная сеть задается тремя объектами: решеткой (параллелепипедами в n -мерном целочисленном пространстве), элементом (конечным автоматом с постоянными влияниями), правилами коммутации (соединения с соседними элементами в решетке). Итеративная сеть, у которой для каждого входного образца существует точно одно устойчивое состояние, называется регулярной. Ите-

ративная сеть называется стабильной, если при фиксировании любого образа и выборе любого состояния в качестве начального, начиная с некоторого такта времени, состояние сети не меняется. Совокупность всех итеративных сетей, которые различаются только размерами решеток, называется итеративной системой. Такая система полностью определяется заданием элемента, включающего и правила коммутации. В работе описан эффективный метод, который по произвольно заданному регулярному элементу позволяет построить регулярный и стабильный элемент, эквивалентный заданному.

П-32

ЛАРИН П.К., ОСИНСКИЙ Л.М. Автоматы с последовательной однородной структурой. - "Изв. АН СССР, техническая кибернетика", 1969, № 1, с. 86-93.

Рассматривается задача определения возможности реализации автомата (А) в виде последовательного совпадения стандартных блоков фиксированного типа. Предлагаются методы решения этой задачи для некоторых видов стандартных блоков. Число состояний получаемой схемы может превышать число состояний исходного А.

П-33

ЛОФГРЕН Л. Теория однородных переключательных сетей. - В кн.: Синтез релейных структур. Труды междунар. симпозиума по теории релейных устройств и конечных автоматов (ИФАК). М., 1965, с. 142-175.

На основе требований однородности декодированных наблюдаемых объектов и строгого детерминизма развита теория сетей, объединившая разрозненные до сих пор аспекты переключательных сетей. Получено несколько интересных результатов, например, что существует лишь 2 типа переключательных сетей: контактные сети (с - структуры) и функциональные сети (q - структуры). Исследуется природа переключения и поведения функциональных элементов. Доказано несколько теорем о нелинейности переключательных функций. Исследованы условия полноты для с - структур и q - структур. Отмечается, что полученные результаты необходимы для изучения параллельных вычислений.

П-34

МАКАРЕВСКИЙ А.Я. О моделировании в однородных средах. - "Кибернетика", 1970, № 3, с. 139.

В качестве математической модели вычислительной среды (ВСр) принимается понятие двумерного клеточного пространства. Пусть А - автомат Мура с n входными и одним выходным каналом, причем алфавиты всех каналов совпадают, и состояние a_i отмечено символом a_i . Пусть $R = ((z_{11}, z_{12}), \dots, (z_{n1}, z_{n2}))$ - упорядоченный набор n пар целых чисел. В каждую целочисленную точку (x, y) плоскости помещается по одному экземпляру автомата А. Этот факт обозначается через $A(x, y)$, состояние этого автомата в момент t обозначается через $a^t(x, y)$. i-й входной канал $A(x, y)$ отождествляется с выходным каналом $A(x+z_{i1}, y+z_{i2})$. Таким образом, $A(x, y)$ получает информацию от автоматов, расположенных в точках $(x+z_{11}, y+z_{12}), \dots, (x+z_{n1}, y+z_{n2})$. Полученная конструкция называется клеточным пространством $\bar{A}(R, A)$ над А ДКП. ДКП $\bar{B}(Q, B)$ моделирует ДКП $\bar{A}(R, A)$ с кодированием f, q, если каждому автомату $A(x, y)$ можно так сопоставить набор автоматов $B(u_1, v_1), \dots, B(u_m, v_m)$, $f(x, y) = ((u_1, v_1), \dots, (u_m, v_m))$ и каждому состоянию a_i автомата А можно так сопоставить набор $q(a_i) = (b_{j1}, \dots, b_{jm})$ состояний автомата В, что для любого t и любой точки (x, y) $q(a^t(x, y)) = (b^t(u_1, v_1), \dots, b^t(u_m, v_m))$. Утверждается, что для любого ДКП $\bar{A}(R, A)$ можно построить ДКП $\bar{B}$ над автоматом В с двумя состояниями, моделирующее А.

П-35

МАКАРЕВСКИЙ А.Я. О наименьшем числе состояний ячейки однородной среды. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 73-74.

См. аннотации [П-34].

П-36

МАКАРЕВСКИЙ А.Я. О реализации булевых функций одномерной итеративной сетью автоматов. - "Автоматика и телемеханика", 1970, № II, с. II6-II9.

Рассматривается задача реализации булевых функций в одномерных итеративных сетях автоматов (А) с памятью. Строится уни-

версальный А и приводится метод синтеза, позволяющий получить минимальную одномерную сеть (с числом автоматов $L(n) \asymp 2^n$). вычисляющую произвольную булеву функцию от n переменных.

П-37

НАЗАРОВ Н.И. Методы анализа быстродействия криотронной вычислительной среды. - "Вычислительные системы". Новосибирск, 1970, вып. 40, с. 133-149.

В работе исследуется быстродействие криотронной вычислительной среды.

В результате анализа основных шунтирующих цепей получены аналитические оценки быстродействия контуров в среде. Предложен приближенный метод численного анализа быстродействия контуров в больших средах.

П-38

ПОЛОСУХИН Б.М. К вопросу о функциональной полноте одномерной двумерной решетки, состоящей из двухходовых комбинационных универсальных элементов. - "Автоматика и телемеханика", № 6, с. 123-181.

Выводятся верхние граничные оценки числа логических функций, реализуемых немобильными одномерными каскадами и двумерными решетками, построенными из двухходовых универсальных элементов. Так, для каскада, состоящего из комбинационных логических элементов, имеющих два входа и один выход, оценка имеет вид:

$$K_m \leq 3^m \cdot 2^{2m-3},$$

где m - число переменных одномерного каскада.

Для оценки числа различных функций, реализуемых $p \times q$ решеткой, дается рекуррентное соотношение, позволяющее подсчитать $K_m(p \times q)$ для любых размеров решетки.

Доказывается, что свойством функциональной полноты рассмотренные структуры не обладают.

П-39

ПРАГЧИВИЛИ И.В. Об информационной емкости однородных логических схем. - В сб.: Вычислительные системы. Труды симпозиума. Новосибирск, май, 1966 г. Новосибирск, 1967, с. 113-124.

Информационный подход к оценке однородных структур (ОС) позволяет сравнивать способности различных вариантов ОС к реализации различных логических и вычислительных функций и выбирать оптимальную сложность элементов этих структур.

Для рассматриваемой универсальной ОС из 2-ходовых универсальных элементов показано, что её информационная избыточность меньше (примерно в 25 раз), чем у вычислительной среды.

П-40

ПРАГЧИВИЛИ И.В. Итеративные и однородные планарные структуры и соответствующие им графы. - В сб.: Вычислительные системы. Труды I-й Всесоюз. конф. по вычислительным системам. Новосибирск, июнь, 1967 г. Вып. 2. Вычислительные среды. Новосибирск, 1968, с. 3-20.

То же - "Автоматика и телемеханика", 1968, № 5, с. 145-154.

Определяются типы многоугольников и методы их упаковки для образования графов итеративных и однородных структур. С целью определения возможных вариантов итеративных и однородных планарных структур граф структуры представляется на замкнутой поверхности тора. Приводятся зависимости между основными параметрами (число вершин, число ребер и число граней) графов итеративных структур, размещенных на поверхности тора.

П-41

ПРАГЧИВИЛИ И.В., БАБИЧЕВА Е.В., ИГНАТУШЕНКО В.В. Новые принципы реализации логических и вычислительных устройств на основе однородных микроселекционных структур. - "Автоматика и телемеханика", 1965, № 10, с. 1781-1792.

Рассматриваются принципиально новые методы построения дискретных логических и вычислительных устройств на основе интегральных схем.

Исследуются некоторые пути и возможности реализации однородных функциональных структур (сред), состоящих из одинаковых

элементов с одинаковыми межэлементными связями; показывается универсальность структур, позволяющая выполнять в них любые логические и вычислительные операции. Даны способы построения различных дискретных устройств в однородных структурах (ОС), а также новые возможности повышения надежности схем, реализуемых в ОС.

П-42

СКОРОБОГАТОВ В.А. Модели вычислительных сред и некоторые принципы их классификации. - В сб.: Вычислительные системы. Труды I-й Всесоюз. конф. по вычислительным системам. Новосибирск, июнь, 1967 г. Вып. 3. Программирование на вычислительных средах. Новосибирск, 1968, с. 35-69.

Работа состоит из двух частей. В первой части на основе использования понятий топологического пространства и сети построена теоретико-множественная модель вычислительной среды (ВСр). Во второй части рассматриваются некоторые модели ВСр в пространстве специального вида (R^n - пространстве).

Результаты работы позволили обобщить и уточнить понятие ВСр.

П-43

СКОРОБОГАТОВ В.А. О распознавании изоморфизма неориентированных графов. - "Вычислительные системы". Новосибирск, "Наука" Сиб. отд., 1969, вып. 33, с. 34-37.

Рассматривается характеристика неографа, названная λ -матрицей. Показано, что характеристика позволяет установить не-изоморфность графов и позволяет установить изоморфизм графов за число шагов, пропорциональное $\rho \prod_{i=1}^{\delta} n_i!$, где δ - диаметр графа, $\sum_{i=1}^{\delta} n_i = n$, n - порядок графа, ρ - зависит от типа графа и в общем случае $1 \leq \rho \leq n$. Предлагается алгоритм распознавания изоморфизма неографов.

П-44

СТАРТ Р. Теория структурно-однородных логических сетей. - В кн.: Проблемы бионики. М., 1965, с. 518-533.

Под структурно-однородной ЛС (или макроструктурой) понимаются ЛС, все элементы которых стандартны и имеют связи толь-

ко с соседними элементами, причем структура соединений "близка к структуре правильной периодической трехмерной решетки". Вводится понятие емкости структуры, численно равной минимальному количеству информации, требуемой для определения, идентификации или описания поведения структуры. Исследуется влияние свойств элемента и типа связей между элементами на поведение макроструктуры. Рассматривается несколько типов решеток для построения универсальных адаптивных устройств.

П-45

ФУКУМУРА Таруо. Теория переключающих систем. 4.2. Клеточные логические структуры. - "J. Inst. Electr. and Commun. Eng. Jap.", 1970, vol. 53, N 8, p. 1073-1081 (японск.)

Клеточная структура (КС) представляет собой набор идентичных модульных логических элементов, определенным образом соединенных между собой. В частности, КС первого порядка состоит из последовательного соединения логических элементов с одним входом и выходом (напр., параллельный сумматор), КС второго порядка состоит из элементов с двумя входами и двумя выходами, каждый из которых соединен с двумя соседними и т.д. Среди достоинств КС автор отмечает простоту проектирования и легкость эксплуатации, а среди недостатков - относительно большое время выполнения логических операций.

П-46

AMOROSO S.M. A Parallel-Acting Iterative Automaton. - In: IEEE Conf. Rec. 8-th Annual Symp. Switch. and Automata Theory. Austin, Texas, 1967. N.Y., 1967, p. 83-94.

Итеративный автомат параллельного действия.

Дается определение абстрактного детерминированного конечного автомата, учитывающее особенности итеративного одномерного размещения элементарных автоматов (ЭА) с конечным числом состояний, функционирование которых определяется центральным управляющим устройством. Сигналы, посылаемые в дискретные моменты времени центральным управляющим устройством, воспринимаются каждым ЭА в один и тот же момент времени. Каждый из ЭА способен устанавливать связь только непосредственно с соседними ЭА.

Предлагается некоторая общая теория таких автоматов. Дается описание событий, разрешенных на этих автоматах.

П-47

AMOROSO S.M. Theory of Parallel-Acting Automaton. *Atmu Electronics Command*, AD-651027, Jan. 1967. 210 p.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1967, vol. 11, N 8, p. 167.

Теория параллельно действующих автоматов.

Рассматривается 3 подкласса параллельно действующих автоматов, представляющих собой одномерные цепи из элементарных автоматов, управляемых одним центральным устройством управления [П-46]. Первый подкласс (А_р-автоматы) имеет в программе управления конечные последовательности команд. Исследуются свойства таких автоматов (А), и делается вывод, что они обладают более слабой вычислительной способностью, чем конечные А. Затем рассматривается другой подкласс А (В_р-автоматы), программы управления которых содержат бесконечные последовательности команд, состоящие из конечной последовательности с циклическим повторением. Показано, что произвольное рекурсивно-перечислимое множество последовательностей может быть получено при помощи таких автоматов. Последний рассмотренный подкласс (С_р-автоматы) характеризуется тем, что множество его команд содержит условный переход. Показано, что С_р-автоматы способны реализовать любые вычислимые функции при достаточно простом наборе команд. Основной результат: теоретически вычислительная способность параллельных автоматов не ограничивается ни их одномерностью, ни однонаправленностью соединений элементарных А с соседями.

П-48

AMOROSO S., LIEBEN E., YAMADA H. A Unifying Framework for the Theory of Iterative Arrays of Machines. Presented at 1969 ACM Symp. on Theory of Computing, Calif.

Единый подход к теории итеративных структур и машин.

П-49

Cellular Arrays for Logic and Storage. Stanford Research Inst., AD-643178, April 1966. 326 p. Auth.: R.C. Minnick, R.A. Short,

J. Goldberg, H.S. Stone, M.W. Green.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1967, vol. 11, N 4, p. 71.

Однородные логические и запоминающие структуры.

Работа содержит 7 глав: 1) введение; 2) организация новых однородных структур (ОС), анализ схем, позволяющих исключать неисправности; 3) математический анализ одномерных каскадов и алгоритмы декомпозиции функций; 4) методы логического синтеза в ОС; 5) процедуры расчета ОС с помощью ЭВМ; 6) синтез машины Тьюринга в ОС; 7) предложения по дальнейшему развитию работ по теории ОС.

П-50

Cellular Bulk Transfer Systems. Montana State University, AD-683744, 3 Oct. 1968. 158 p. Auth.: R.C. Minnick, K.J. Thurber, A. Mukhopadhyay, K.K. Roy.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1969, vol. 13, N 9, p. 203.

Однородные структуры групповой обработки информации.

Работа разделена на 3 части. Часть "А" называется "Диагностика однородных структур (ОС)". Здесь рассматриваются способы построения диагностических тестов и делается вывод о том, что число тестов может быть выдержано в практически приемлемых пределах. В части "В" "Монотонные функции в ОС" исследуются каскадные цепи, реализующие эти функции. Часть "С" посвящена вложенности одних ОС в другие.

П-51

DVORAK V. A Two-Rail Cascade Synthesis of Boolean Functions. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1968, vol. C-17, N 6, p. 582-596.

Синтез булевых функций на двухдорожечных каскадах.

Предложен метод одновременной реализации двух булевых функций от 4 переменных на двухдорожечном каскаде (ДК). Метод основан на последовательном преобразовании таблицы функций к форме, реализуемой на ДК. Предложены канонические ДК для реализации функций от 4 и более переменных. По сравнению с известными методами этот метод дает менее сложные реализации.

II-52

ELSPAS B., KAUTZ W.H., STONE H.S. Properties of Cellular Arrays for Logic and Storage. Stanford Research Inst., AD-66885, Nov. 1967. 61 p.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1968, vol. 12, N 9, p. 193.

Свойства однородных логических и запоминающих структур.

Представлены конечные результаты одного из этапов исследований по однородным структурам (ОС). Целью исследований было развитие способов эффективной реализации логических функций в ОС. Рассмотрены каскадные ОС, универсальные модули, ОС с программируемой логикой, вопросы контроля и диагностики ОС, а также многодорожечные итеративные каскады.

II-53

ELSPAS B., KAUTZ W.H., STONE H.S. Properties of Modular Multifunctional Computer Networks. Stanford Research Inst., AD-682523, Nov. 1968, 97 p.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1969, vol. 13, N 8, p. 168.

Свойства модульных многофункциональных цепей БМ.

Целью работы является разработка методов анализа и синтеза логических сетей (ЛС), составленных из одинаковых модулей, удовлетворяющих определенным критериям, таким как сложность схемы модуля, число выводов, задержка и др. Особое место занимают способы разбиения ЛС, синтез ЛС с минимальным запаздыванием, универсальные коммутационные сети и сети с памятью.

II-54

ELSPAS B., TURNER J.B. Theory of Cellular Logic Networks and Machines. Stanford Research Inst., AD-669825, Jan. 1968. 102 p.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1968, vol. 12, N 11, p. 242.

Теория однородных логических сетей и автоматов.

Представлены результаты первого этапа работы над теорией однородных логических сетей (ЛС) и автоматов. Цель работы — развить достаточно эффективные математические методы анализа и синтеза однородных ЛС. Рассмотрены следующие вопросы: структура ЛС, их математические модели, представления базисных функций ячеек и вычислительные приемы для анализа и преобразования сетей и логических функций.

II-55

ELSPAS B., KAUTZ W.H., TURNER J. Theory of Cellular Logic Networks and Machines. Stanford Research Inst., AD-684134, Dec. 1968. 85 p.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1969, vol. 13, N 9, p. 203.

Теория однородных логических сетей и автоматов.

Основная цель работы — создание эффективных математических методов анализа и синтеза однородных логических сетей (ЛС) и автоматов. Исследуются однородные ЛС с точки зрения таких параметров, как "толщина", "диаметр", "сложность пересечений". Рассматриваются ограничения на размеры направленных графов при различных допущениях. Получены некоторые теоретические результаты для специального класса направленных графов, называемых "звездные полигоны". Определены минимальные комбинационные схемы, в которых допускаются замкнутые контуры.

II-56

FANTAUZZI G. Norwand Maitra Cascades. — "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1968, vol. C-17, N 11, p. 1074—1081.

Каскады Майтра с ячейками, выполняющими функции НЕ-И и НЕ-ИЛИ.

Рассматриваются каскады, ячейки которых выполняют одну из двух или обе функции НЕ-И, НЕ-ИЛИ.

Показано, что любая функция, которая может быть синтезирована на НЕ-И — НЕ-ИЛИ каскаде, может быть синтезирована без избыточности. Предложен алгоритм синтеза (и проверки реализуемости) функций, а также процедура выбора переменных, обеспечивающая минимизацию необходимого числа ячеек в каскаде.

II-57

FANTAUZZI G. A Semigroup Theory for the Maitra Cascade. — In: IFIP Congress. 1968. Proceedings... v. 1. Amsterdam, 1969, p. 290—299.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1970, vol. 14, N 6, p. 113.

Теория полугрупп для каскадов Майтра.

Показано, что все существенные результаты теории каскадов Майтра можно получить, используя результаты теории полугрупп. Достоинством является относительная простота и единство подхода.

П-58

FANTAUZZI G. Application of Karnaugh Maps to Maitra Cascades. - In: AFIPS Spring Joint Comput. Conf. 1968. Proceedings... vol.32, Washington D.C. 1968, p.291-296.

Применение карт Карно к каскадам Майтра.

Предложен метод использования карт Карно для проверки возможности реализации и синтеза булевых функций на каскадах Майтра. Метод применим к неизбыточным и избыточным, одномерным и двумерным каскадам.

П-59

GARNER H.L., SQUIRE J.S. Iterative Circuit Computers.-In: Workshop on Computer Organization. 1962.Proceedings...Washington-London, 1963, p.156-181.

Однородные вычислительные машины.

Однородные ВМ определяются как некоторая абстрактная однородная среда из дискретных элементов. Элементы могут выполнять логические и соединительные функции. Рассматриваются вопросы организации в такой среде параллельных вычислений. Приводятся программы настройки такой среды на инвертирование матрицы. Вычисляется избыточность по количеству элементов. Распараллеливание вычислений существенно ограничивается резким увеличением избыточности за счет соединений или резким усложнением элемента. Делается вывод о том, что наиболее эффективным способом получения возможности распараллеливания с разумной избыточностью по оборудованию является увеличение размерности среды.

П-60

JUMP J.R. A Note on the Iterative Decomposition of Finite Automata.-"Inform. and Control" 1969, vol.15, N 5, p.424-435.

Об итеративной декомпозиции конечных автоматов.

Предлагается метод декомпозиции автоматов, приводящий к сетям, состоящим из одинаковых автоматов (А), соединенных одинаковым образом; входной алфавит каждого автомата совпадает с входным алфавитом исходного автомата. Точное определение однородных сетей вводится с помощью понятий автоматного автоморфизма и группового графа. Метод основан на определении специаль-

ных разбиений, связанных с группой автоморфизмов А. Показано, что почти для всех А с нетривиальной группой автоморфизмов предложенный метод приводит к нетривиальной декомпозиции, т.е. к блочной сети, в которой каждый блок содержит меньше состояний, чем исходный А.

П-61

KING W.F. Analysis of Iterative NOR Autonomous Sequential Machines. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1966, vol. EC-15, N 4, p.569-577.

Анализ однородных автономных автоматов.

Исследуется поведение однородных структур (ОС), каждый элемент в которых выполняет симметричную булеву функцию и является элементом задержки на 1 такт. Связи между элементами описываются матрицей соединений. Функция элемента считается универсальной и минимальной, если существует $[n \times n]$ -матрица соединений, которая позволяет элементу иметь все 2^n автономных состояний. Доказано, что таких функций нет.

Подробно исследуется ОС с элементами, выполняющими функции НЕ-ИЛИ. Получены необходимые и достаточные условия реализации в таких структурах автономных автоматов.

П-62

KING W.F. State-Logic Relations in an Iterative Structure for Autonomous Sequential Machines. Air Force Cambridge Res. Labs., AD-619806, June 1965. 24 p.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1965, vol.9, N 9, p.246.

Соотношения между памятью и логикой автономных автоматов итеративной структуры.

Вводится модель автономного автомата (АА), в которой задержки распределены по логической сети АА. Доказаны теоремы, которые определяют соединения одинаковых элементов для реализации заданного АА. Реализации получаются более избыточными, чем при обычном синтезе, однако этот недостаток компенсируется однородностью, а также увеличением быстродействия.

П-63

KING W.F., GIUSTI A. Can Logic Arrays Be Kept Flexible? - "Electronic Design", 1965, vol. 13, N 11, p. 57-61.

Может ли однородная структура быть перестраиваемой?

Предлагается структура, в которой одинаковые ячейки, выполняющие функции НЕ-ИЛИ, расположены в узлах прямоугольной решетки. Передача сигнала от ячейки к ячейке определяется настройкой. Наибольшая логическая гибкость достигается при соединении каждой ячейки с восемью соседними. Приведены примеры реализации некоторых устройств.

П-64

LEE C.Y. An Algorithm for Path Connections and its Applications. - "IRE Trans. Electronic Comput.", 1961, vol. EC-10, N 3, p. 346-365.

Алгоритм определения соединительных путей и его применение.

Найден эффективный алгоритм для определения путей между точками с заданными координатами, который 1) обеспечивает наименьшее число пересечений, 2) избегает образования заранее заданных конфигураций, 3) при этом в результате дает минимальную длину. Приведены примеры решений, полученных с помощью ЭВМ.

Алгоритм может применяться при размещении логических сетей в вычислительных средах.

П-65

LEVY S., WINDER R.O., MOTT T.H. A Note on Tributary Switching Networks. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1964, vol. EC-13, N 2, p. 148-151.

Замечание о клеточных каскадах типа TRIB.

Рассматривается задача проверки реализуемости и нахождения реализации булевой функции клеточным каскадом. Предлагается процедура синтеза, использующая алгебраический метод частичного упорядочивания переменных. Процедура распространяется на класс сетей из двухвходовых элементов, в которых каждая переменная подключена к единственному входу.

П-66

MAITRA K.K. Cascaded Switching Networks of Two-Input Flexible Cells. - "IRE Trans. Electronic Comput.", 1962, vol. EC-11, N 2, p. 136-143.

Каскадные переключательные цепи из двухвходовых перестраиваемых ячеек.

Рассматриваются каскадные переключательные цепи из ячеек, каждая из которых имеет по два входа и одному выходу и может реализовать любую функцию от двух переменных. Приводится метод построения одномерного графа функции и его использования для проверки реализуемости функции каскадом. Описана процедура синтеза с использованием таблиц истинности.

П-67

MINNICK R.C. Cutpoint Cellular Logic. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1964, vol. EC-13, N 6, p. 685-698.

Логические однородные матрицы с настраиваемыми элементами.

Под однородной настраиваемой матрицей ("cutpoint cellular array") понимается двумерный массив одинаковых элементов с двусторонними связями между соседями и индивидуальной настройкой элементов.

Обосновывается выбор базиса элемента для реализации логических функций и автоматов, состоящий из 7 функций от двух переменных. Показана реализация на таких матрицах логических функций и типовых узлов ЦВМ. Предлагаются способы исключения неисправных элементов.

П-68

MINNICK R.C., SHORT R.A. Cellular Linear-Input Logic. Stanford Research Inst., AD-433802, Feb. 1964. 268 p.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1964, vol. 8, N 9, p. 149.

Однородные структуры с линейными функциями в логическом базисе элементов.

Рассматриваются 2 класса однородных структур (ОС): древовидные и прямоугольные. Показано, что ОС могут использоваться во многих цифровых устройствах. Проведено сравнение ОС с мозаичными структурами. Рассмотрена реализация булевых функций и даны методы синтеза. Описана и исследована структура, выполняю-

щая функции сложения и показано, как в ней можно выполнить любые логические операции. Доказано несколько теорем о суммирующих ОС.

П-69

MINNIC R.C., SHORT R.A. Investigation of Cellular Linear Input Logic. Stanford Research Inst. Menlo Park. Calif., Final Rept., Contract N AF 19(628)-498; SRI Project N. 41 22 prepared for Data Sciences Lab., AF Cambridge Research Labs. Office of Aerospace Res., Bedford, Mass., USAF, XII, 1963.

Исследование линейных однородных структур.

П-70

MUKHOPADHYAY A. Unate Cellular Logic. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1969, vol. C-18, N 2, p. 114-121.

Rec.: J. Sklansky. - "IEEE Trans. Comput.", 1970, N 6, p. 566.

Однородные структуры, реализующие $\wedge$ -функции.

Рассматриваются однородные структуры (ОС) одномерные и двумерные комбинационного типа, реализующие так называемые $\wedge$ -функции (Unate functions). К ним относятся функции, которые могут быть выражены в такой форме, что каждая переменная входит в неё только в прямом или только в инверсном виде. Каждый элемент может выполнять одну из 14 квазимонотонных функций от 2 переменных (т.е. все, кроме "исключающего или" и "равнозначности"). Доказана теорема о том, что в одномерном каскаде из таких элементов реализуются только $\wedge$ -функции. Приведена простая процедура определения того, является ли заданная функция $\wedge$ -функцией. Эта же процедура является алгоритмом определения всех каскадов, реализующих заданную функцию. Показано, что двумерная ОС из двухвходовых элементов, реализующих $\wedge$ -функции, может реализовать произвольную функцию. Дан алгоритм получения минимальных реализаций.

П-71

PLICH D.C., SCIDMORE A.K. The Number of Equivalent Classes of Functions Realizable by Generalized Tributary Networks. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1966, vol. EC-15, N 2, p. 244-245.

Число классов эквивалентности функций, реализуемых обобщенными каскадами типа TRIB.

Определены числа классов эквивалентности для функций с числом переменных $n \leq 6$, реализуемых обобщенными каскадами типа TRIB [П-78]. Это число оказалось больше, чем аналогичное число для каскадов Maitra [П-66]. Южного выражения, в отличие от [П-78], не получено.

П-72

Properties of Cellular Arrays for Logic and Storage. Stanford Research Inst., AD-658832, July 1967. 185 p. Auth.: B. Elspas, J. Goldberg, C.L. Jackson, W.E. Kautz, H.S. Stone.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1968, vol. 2, N 1, p. 43.

Свойства однородных логических и запоминающих структур.

Отчет является продолжением работы [П-52] и содержит следующие вопросы: теория и применение каскадных декомпозиций, изучение универсальных логических модулей, итеративные многодорожечные каскады, контроль и диагностика ОС.

П-73

SETHAKES G.C. On the Limit Sets of the 2^n Homogeneous Nets. - "IEEE Trans. Electr. Comput.", 1966, vol. EC-15, N 5, p. 810-812.

О предельных множествах для однородных сетей типа 2×1 .

Рассматриваются однородные ограниченные логические сети типа 2×1 , составленные из элементов, каждый из которых имеет 2 входа и 1 выход и реализует некоторое подмножество булевых функций двух переменных. Сеть называется ограниченной, если каждый из её элементов, непосредственно связанных со входами сети x и y , имеет x первым, а y вторым входом. Вводный итерационный процесс, описываемый следующим образом. Пусть каждый элемент данной сети реализует функции из множества F_1 функций двух переменных, а F_2 обозначает множество функций, реализуемых сетью. Пусть сеть растёт путем замены каждого её элемента копией самой сети. Повторением данного процесса образуется последовательность сетей $\{F_n\}$. Множество F называется предельным для данной сети, если существует множество F_1 такое, что F_n сходится к F в теоретико-множественном смысле. Рассматриваются задачи: 1) определить класс множеств $\sim L_2$ булевых функций двух переменных, которые являются предельными множествами для каждой 2×1 одномерной сети. Приводится пример при -

менения ЦВМ для отыскания предельных множеств "треугольной сети".

П-74

SHINAHN I., YORLI M. Group Function and Multi-Valued Cellular Cascades. - "Inform. and Control", 1969, vol. 15, N 5, p. 369-376.

Групповые функции и многозначные клеточные каскады.

Рассматриваются условия реализуемости функций на многозначных клеточных каскадах (обобщенные каскады Майтра) и их декомпозируемости. Доказано, в частности, что если X и Y - конечные непустые множества и мощность множества Y не равна 2, то любая функция из декартова произведения X^m на Y , $m \geq 1$, может быть представлена как входная функция многозначного клеточного каскада.

П-75

SHORT R.A. Two-Rail Cellular Cascades. - In: AFIPS Fall Joint Comput. Conf. 1965. Proceedings... v. 27, pt. 1. N.Y. 1965, p. 355-369.

Каскады с матричной структурой из двухканальных элементов.

То же на русск. яз.: Микроэлектроника и большие системы. М., 1967, с. 243-262.

Рассматриваются двухканальные каскады (ДК) и вопросы синтеза функций на них. Показана функциональная полнота ДК. Получено рекурсивное соотношение для числа элементов каскада при реализации функции n переменных: $N_n \leq N_{n-1} + (n+1) \cdot 2^{n-1} - 2$, а для $n \leq 8$ - $N_n \leq N_{n-1} + (n-1) \cdot 2^{n-1}$. Приведен метод синтеза функции прямоугольной структурой из ДК.

П-76

SHOUP R.G. Programmable Cellular Logic Arrays. Cornell-Melton University, AD-7068-91, March, 1970. 192 p.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1970, vol. 14, N 11, p. 235.

Программируемые клеточные логические структуры.

Рассматриваются полупроводниковые однородные структуры (ОС) с индивидуальной настройкой элементов. Обсуждаются преимущества таких ОС: переменность структуры, эффективность тестовой проверки, обход неисправных элементов. Структуры классифи-

цируются по своим логическим возможностям. Предлагаются некоторые варианты и методы синтеза логических функций.

П-77

SKLANSKY J. General Synthesis of Tributary Switching Networks. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1963, vol. EC-12, N 5, p. 464-469.

Общий синтез в клеточных каскадах типа TRIV.

Каскадом типа TRIV является одномерная цепь из двухвыходных одновыходных ячеек, которая отличается от каскада Майтра только тем, что в ней может существовать несколько ячеек с двумя внешними входами.

Рассматривается задача проверки реализуемости и нахождения всех реализаций заданной булевой функции клеточными каскадами.

Предлагается процедура синтеза (и проверки реализуемости), использующая представление функции в виде таблицы истинности. Число переменных не ограничивается и фиксировать их входы заранее не обязательно.

П-78

SKANSKY J., KORENJAK A.J., STONE H.S. Canonical Tributary Networks. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1965, vol. EC-14, N 10, p. 961-963.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1966, vol. 10, N 4, p. 60.

Канонические цепи типа TRIV.

Исследуются канонические цепи типа TRIV, введенные в [П-77]. Перечислены типы симметрии функций, реализуемые цепями типа TRIV. Показано, что канонические цепи TRIV, определенные тремя структурными ограничениями, соответствуют каждому из этих типов симметрии. Пересмотрены некоторые результаты работы [П-77].

П-79

SMITH A.R. Cellular Automata Theory. Stanford University. AD-707442, Dec. 1969. 123 p.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1970, vol. 14, N 11, p. 233.

Теория клеточных автоматов.

Дается формальное определение обобщенного n -мерного пространства и развивается его теория как математического объекта. Установлено, что существует канонический класс минимального окружения с $(n+1)$ соседом для n -мерного пространства, определены его вычислительные возможности, дается новое доказательство существования нетривиальных самовоспроизводящихся автоматов.

П-80

STEWART R.M. Notes on the Structure of Logic Nets. — "Proc. of the IRE", 1961, vol. 49, N 8, p. 134-135.

Замечания о структуре логических сетей.

Рассматриваются ячейочные логические структуры, имеющие форму трехмерной регулярной решетки, в узлах которой находятся элементарные компоненты, соединенные только с соседями. Входы и выходы в структуру — только с периферийных ячеек. Исследуется поведение такой структуры в предположении, что она может находиться в различных состояниях. Вводится понятие "универсальной" структуры, которая может выполнять полный набор функций от числа переменных, равных числу входов в структуру, и показано, что структура может быть универсальной, если число элементов в ней

$$n \geq 2^{(N_i - n_i)} \left(\frac{n'_0}{n_0} \right),$$

где n_i и n_0 — число входов и выходов в элемент, а N_i и N_0 — число входов и выходов в структуру.

П-81

STONE H.S. On the Number of Equivalence Classes of Functions Realizable by Cellular Cascades. — In: National Symposium on the Impact of Batch Fabrication on Future Computers. Proceedings... Los Angeles, April 1965, N.Y., 1965, p. 81-87.

О числе классов эквивалентности функций, реализуемых однородными каскадами.

Определяются классы функций, реализуемые одномерным каскадом Meittra [П-66].

Показано, что можно подсчитать число классов эквивалентности реализуемых функций при введении отношения эквивалентно-

сти, позволяющего перестановку и отрицание всех переменных. Доказано, что это число равно $2n$ -му члену ряда Фибоначчи. Более того, показано, что числа дополняющих друг друга пар классов и самодополняющих классов равны соответственно $(2n-1)$ -му и $(2n-3)$ -му членам в рядах Фибоначчи.

П-82

STONE H.S., KORNBLAU A.J. Canonical Form and Synthesis of Cellular Cascades. — "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1965, vol. EC-14, N 6, p. 852-862.

Канонические формы и синтез в клеточных каскадах.

Исследуются каскады, в которых допускается возбуждение одним входом нескольких ячеек и приводится рекурсивное определение канонической формы таких классов.

Показано, что верхняя граница числа ячеек для реализации функций от n переменных равна $(n^2 + n - 4)/2$ и что число реализуемых функций при увеличении n становится малым по сравнению с общим числом функций. Описана процедура синтеза и проверки реализуемости.

П-83

TUNNER J. A Graph-Theoretical Model for Periodic Discrete Structures. — "J. of the Franklin Inst.", 1968, vol. 285, N 1, p. 52-59.

Рес.: Lowler E.L. — "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1970, vol. C-19, N 6, p. 563.

Теоретико-графовые модели периодических дискретных структур.

Рассматривается класс бесконечных графов, называемых периодическими структурами (ПС). Исследуются свойства связанных плоских вершинно-симметричных структур. В частности, показано, что они изоморфны одиннадцати регулярным или полурегулярным плоским мозаикам. Получены также характеристики ориентированных вершинно-симметричных ПС, которые изоморфны прямоугольным решеткам. Показано, что существуют четыре таких структуры.

В конце статьи перечисляются нерешенные проблемы, в том числе проблема распознавания изоморфизма ПС и проблемы исследования свойств n -мерных ПС.

П-84

URBANO R.H. On the Convergence and Ultimate Reliability of Iterated Neural Nets. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1964, vol. EC-13, N 3, p. 204-225.

О сходимости и предельной надежности итеративных нейронных сетей.

В работе преследуются 2 цели: 1) исследовать организацию избыточных нервных (комбинационных) сетей; 2) определить условия, при которых эти сети могут иметь какую угодно надежность при любой надежности каждого элемента. Под ($m \times n$) нейронными сетями понимаются сети с m входами и n выходами произвольной конфигурации, состоящие из элементов (тоже с m входами и n выходами) - формальных нейронов и способные выполнять любую из $2^{2^{m \times n}}$ функций.

Вводятся понятия сходимости и колебательности сетей, которые эквивалентны соответствующим понятиям теории устойчивости. Доказано несколько теорем, которые позволяют предсказать с этой точки зрения поведение сети.

П-85

URBANO R.H. Some Results on the Convergence, Oscillation and Reliability of Polyfunctional Nets. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1965, vol. EC-14, N 6, p. 769-781.

Некоторые новые результаты о сходимости, устойчивости и надежности многофункциональных сетей.

Статья является продолжением [П-84]. Здесь приводятся новые результаты, полученные для однородных ($m \times 1$) многофункциональных сетей (в [П-84] такие сети названы "нейронными"). Исследована зависимость периода колебаний от числа входов, числа элементов сети и графа соединений, и дан метод синтеза сети с заданным периодом.

Доказан ряд теорем, позволяющих определить возможность реализации данной функции ($m \times 1$) - сетью с заданной надежностью.

П-86

URBANO R.H. Structure and Function in Polyfunctional Nets. - "IEEE Trans. Comput.", 1968, vol. C-17, N 2, p. 152-173

Структура и функции многофункциональных сетей.

Многофункциональные сети (МС) определены в [П-85]. Здесь рассматриваются их свойства - избыточность, универсальность, устойчивость и др. Эти характеристики являются мерой сложности. Они определяют, как изменяется функция сети в зависимости от функций её элементов. На основании введенных характеристик дается классификация МС. Доказан ряд теорем, определяющих условия, при которых заданную сеть следует отнести к тому или иному классу.

П-87

WAGNER E.C. On Connecting Modules Together Uniformly to Form a Modular Computer. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1966, vol. EC-15, N 6, p. 864-873.

Об однородном соединении одинаковых модулей для построения модульных машин.

Работа состоит из двух частей. В первой части дается точное определение "однородности" структуры, состоящей из одинаковых модулей. Структуре ставится в соответствие граф: модулям соответствуют вершины графа, соединениям - ребра. Структура определяется как однородная, если граф имеет транзитивную группу автоморфизмов, сохраняющую индексы, присвоенные ребрам у инцидентных им вершин. Показывается, что граф, обладающий таким свойством, есть групп-граф.

Во второй части исследуется возможность одновременной реализации конечного множества непересекающихся сетей из модулей в структуре, у которой каждая связь между модулями состоит из m проводов. Показывается, что для бесконечной структуры, группа автоморфизмов которой является абелевой группой с конечным числом порождающих элементов, не существует конечного m , при котором возможно такое размещение любого конечного числа сетей, чтобы ни через одну из связей между модулями структуры не проходило более чем m сетевых соединений. Далее строится простой пример структуры, группа которой не абелева, и доказывает - ся, что структура обладает искомым свойством уже при $m = 2$.

П-88

WAITE W.M. An Efficient Procedure for the Generation of Closed Subsets. - "Comm. of ACM", 1967, vol. 10, N 3, p. 169-171.

Эффективный алгоритм определения замкнутых подмножеств.

Предлагается алгоритм определения всех подмножеств заданного множества, замкнутых относительно какого-либо транзитивного бинарного отношения. Алгоритм основан на обработке матрицы отношений (матрицы соединений графа, отображающего отношения между элементами множества). Основное достоинство алгоритма в том, что каждое замкнутое подмножество получается только один раз, что исключает необходимость сравнения каждого нового подмножества с уже полученным.

Алгоритм был использован при определении обратных связей в многомерных итеративных цепях.

II-89

WAITE W.M. Path Detection in Multidimensional Iterative Arrays. - "J. of the ACM", 1967, vol. 14, N 2, p. 300-311.

Определение путей в многомерных итеративных структурах.

Определяется n -мерная итеративная структура как бесконечное множество одинаковых элементов, одинаковым образом соединенных между собой. Вводится представление структуры в виде так называемого "графа зависимости", содержащего всю информацию о связях между элементами. Ставится задача определения существования пути между двумя заданными точками структуры. Разработан алгоритм определения такого пути, основанный на представлении путей в виде регулярных выражений.

II-90

YAMADA H., AMOROSO S. A Completeness Problem for Pattern Generation in Tessellation Automata. - "J. of Comput. and Syst. Sci.", 1970, vol. 4, N 2, p. 137-176.

Проблема полноты при воспроизведении образов в сотовых автоматах.

Рассматривается вопрос: существуют ли для данного сотового автомата (СА) конечные образы, которые не могут быть порождены из данного начального образа, какие бы внешние входные преобразования не применялись. Эта проблема тесно связана с проблемой Мура о "райских садах". Рассмотрение начинается с простейшего, нетривиального СА, а именно: одномерного, двучленного, n -связного СА. Показывается, что любой конечный образ может быть порожден из начального образа, если окрестностная связность - четыре или более. Также показывается, что сущест-

вуют конечные образы, которые не могут быть получены из начального образа в двухсвязном случае. Вопрос остается пока открытым для трехсвязного случая, хотя и приводятся некоторые частные результаты. Обсуждаются некоторые частные результаты для более общих СА.

II-91

YAMADA H., AMOROSO S. Tessellation Automata. - "Inform. and Control", 1969, vol. 14, N 3, p. 299-317.

Rec.: Wagner E.G. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1970, vol. C-19, N 9, p. 857.

Сотовые автоматы.

Сотовый автомат (СА) определяется как бесконечный регулярный массив идентичных конечных автоматов (А), где каждый А получает информацию непосредственно от конечного числа соседних А и соединен со своими соседями однотипным образом.

Первые два раздела статьи посвящены математической модели СА и её обоснованию.

В третьем разделе вводятся понятия окрестностной связности. Транзитивное замыкание отношения окрестностей связности разбивает множество элементарных автоматов на классы. Говорят, что СА расслаивается; если это разбиение содержит больше, чем один элемент. В последних разделах авторы определяют структурный и поведенческий гомоморфизмы между автоматами.

II-92

YONLI M. A Group-Theoretical Approach to Two-Rail Cascades. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1965, vol. EC-14, N 6, p. 815-822.

Применение теории групп к исследованию двухдорожечных каскадов.

Рассматриваются вопросы синтеза функций от m M -значных переменных при N -значном выходном алфавите на двухдорожечных каскадах.

Получено выражение для числа функций в минимальном полном подмножестве множества всех функций, описана процедура синтеза при $M = 2$, $N \geq 2$ и её применение для синтеза функций при $m = 4, 5$, получены условия реализуемости функций при $m = 2, 3$, $Y = 4$, а также некоторые оценки сложности реализации.

П-93

YOKELI M. Graph Theoretical Model of Cellular Arrays. Unpublished internal memorandum of Stanford Research Inst., 1965.

Теоретико-графовая модель однородных структур.

П-94

YOKELI M. The Synthesis of Multivalued Cellular Cascades. - "IEEE Trans. Electronic Comput.", 1970, vol. C-19, N 11, p. 1088-1090.

Синтез многозначных клеточных каскадов.

Многозначный клеточный каскад определяется как одномерный каскад Maitra [П-66], с M -значными внешними входными переменными и N -значными промежуточными (межклеточными) переменными. Доказана теорема о том, что при $M \geq 2$, а $N \geq 2^z q$ ($z > 1$, q - любое нечетное число) в таком каскаде может быть реализована любая логическая функция от m переменных, причем длина каскада $K_m = M(K_{m-1} + 1)$, $(K_1 = 1)$.

П-95

YOKELI M. Ternary Cellular Cascades. EE Publications 64, Technion Israel Inst. of Technology, Febr. 1967.

Клеточные каскады с троичной логикой.