

У1. АНАЛИЗ И СИНТЕЗ АВТОМАТОВ В ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СРЕДАХ

У1-1

АБРАМОВА Н.А. К анализу логических функций, реализуемых в однородных структурах. - В сб.: Вычислительные системы. Труды симпозиума. Новосибирск, май, 1966 г. Новосибирск, 1967, с. 172-176.

Рассматривается задача определения функций, реализуемых на выходах однородных структур при заданной настройке и размещении переменных. Имеются в виду комбинационные функции с учетом задержки в элементах.

У1-2

БАНДМАН О.Л. Реализация автоматов в криотронной вычислительной среде. - 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. 126-147.

Делается попытка использовать методы синтеза релейно-контактных схем и особенности сверхпроводящих цепей для составления программ настройки криотронной вычислительной среды (ВСр) при реализации функций алгебры логики в базисе (И, ИЛИ, НЕ), а также автоматов, заданных каноническими таблицами и уравнениями. Методика может применяться только к конкретному типу плоской ВСр, элементы которой могут выполнять полный набор соединительных функций и релейно-контактную функцию.

У1-3

БАНДМАН О.Л. Методы реализации автоматов в криотронной вычислительной среде. - 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. 354-365.

Предлагается несколько методов перехода от различных форм задания автомата: функций алгебры логики, канонических уравнений и таблиц, а также непосредственно от графа переходов к программе настройки ВСр. Методы применимы к конкретному типу криотронной ВСр, элементы которой выполняют полный набор соединительных функций и переключательную функцию нормально-замкнутого контакта. В основу предлагаемых методов положены принципы релейно-контактного синтеза и законы сверхпроводящих цепей.

У1-4

БАНДМАН О.Л. Реализация автоматов в криотронной вычислительной среде по заданному графу состояний. - "Вычислительные системы". Новосибирск, "Наука" Сиб. отд. 1969, вып. 33, с. 44-56.

Предлагается формальный метод построения матрицы инцидентий асинхронного автомата (А) непосредственно по графу состояний А. Этот метод позволяет избежать сложного перехода от абстрактной формы задания А к каноническим уравнениям. Дан алгоритм перехода от матрицы инцидентий к программе настройки вычислительной среды.

Сложность реализации А предлагаемым методом будет

$$N \leq (2^{n+p} + 2p) (2^{p+m} + 2n + 2p),$$

где n , p и m - число входных, внутренних и выходных переменных.

У1-5

ВЕЙЦ А.В. Реализация пороговых функций на однородных структурах. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по вычислительным системам и средам. Москва. Секция П. Новосибирск, 1969, с. 15.

Рассматривается метод синтеза пороговых функций в однородных структурах (ОС). На первом этапе последовательно вычисляются веса элементов, при которых осуществляется линейное разделение функции. На втором этапе полученная сеть отображается в ОС.

У1-6

ГЕРШКОВИЧ Д.В. О синтезе одного класса однотактных схем. Труды Моск. ин-та нефтехимии и газовой пром-сти, 1970, вып.84, с. 80-90.

Рассматривается метод синтеза одного класса комбинационных логических схем с помощью логических ячеек, реализующих любую из функций алгебры логики от двух переменных. Приводятся необходимые и достаточные условия представимости произвольной функции алгебры логики в виде бесноваторной суперпозиции функций от двух переменных.

У1-7

ЕГОРОВ И.П. Канонический метод отображения автомата на однородную сеть. - В кн.: Цифровые модели и интегрирующие структуры. Труды межд. науч. конф. по теории и принципам построения цифровых моделей и цифровых интегрирующих машин. (Таганрог, сент., 1968 г.). Таганрог, 1970, с. 381-389.

Предлагается методика отображения автомата (А), заданного функциональной схемой, на однородную сеть. Методика разделяется на несколько этапов преобразования графа, соответствующего функциональной схеме.

Для каждого этапа рассматриваются возможные методы оптимизации.

Показывается, что верхние оценки сложности реализации произвольных А в однородных структурах (ОС) могут быть получены при отображении функциональной схемы, которой соответствует полный граф заданного порядка.

Показывается, что в некоторых случаях функциональную схему А можно строить в базисе более широком, чем функциональный базис элемента ОС.

У1-8

ЕГОРОВ И.П., ШЛИСС Э.Л. Один метод отображения автомата на однородную сеть. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 82-83.

Предлагается метод отображения автомата, заданного структурным k -хроматическим ($k \leq 6$) графом порядка n на однородную сеть.

Заданный граф представляется в виде "линейной" сети, в которой каждой группе или поставлены в соответствие вершины одного из подклассов разложения графа. Полученный граф размещается на графе однородной сети. Сложность реализации не более cn^2 .

У1-9

ЕГОРОВ И.П., ПРАНИЧЕВИЧ И.В., УСКАЧ М.А. Однородная микроэлектронная структура и реализация в ней логических функций. - "Автоматика и телемеханика", 1967, № 7, с. 124-133.

Рассматриваются простейшие однородные микроэлектронные структуры. Приводятся представления структур в виде графов. Показано, как в структурах различного типа реализуются ФАЛ. Приведены примеры реализации. Перечислены способы настройки.

У1-10

ЕГОРОВ И.П. Применение алгебры событий и состояний для построения схем в однородных структурах. - В кн.: Теория и средства автоматизации. М., 1968, с. 239-242.

Рассматривается возможность использования алгебры событий для построения схем в однородных структурах (ОС). Приводятся основные операторы ("Задержка", "Событие произошло", "НЕ") алгебры событий, и показана их реализация в асинхронной ОС из элементов ИЛИ-НЕ на четыре входа. С помощью этих операторов построена реализация нескольких многотактных схем.

У1-11

ЖУКОВСКИЙ В.Г., ОРЛОВ В.А. Синтез логического устройства на основе универсальных декомпозиций. - В сб.: Вычислительные системы. Труды 1-й Всесоюз. конф. по вычислительным системам. Новосибирск, июнь, 1967 г. Вып. 2. Вычислительные среды. Новосибирск, 1968, с. 107-114.

Ставится задача выбора способа построения универсального логического устройства из одинаковых структурных элементов. Построение такого устройства проводится на основе теоремы разложения Лупанова. Особенностью устройства является применение одинаковых относительно сложных схем с малым числом внешних связей.

У1-12

ЗВЕРКОВ Б.С. Оценки избыточности однородных структур при реализации в них булевых функций. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 79.

Исследуются зависимости пространственных параметров размещения логических сетей (ЛС) в однородных структурах (ОС) от характеристик ЛС и функции, ею реализуемой. Полученные результаты позволяют до начала процесса размещения оценить размеры занимаемого сетью участка структуры, удельный вес соединительных каналов, процент не использованных при размещении сети элементов и тем самым оценить наибольшее значение избыточности структуры для реализации каждого типа логических функций. Полученные параметры могут быть использованы в качестве критериев при оценке различных алгоритмов размещения ЛС в ОС.

У1-13

ИГНАТУШЕНКО В.В. Об одном способе размещения логических сетей в однородных структурах. - В сб.: Вычислительные системы. Труды симпозиума. Новосибирск, май, 1966 г. Новосибирск, 1967, с. 197-204.

Приводится алгоритм размещения логических сетей (ЛС) в вычислительных средах, в котором предусмотрены процедуры уменьшения общей длины соединительных каналов. Алгоритм состоит из двух операций:

1) операции приведения, заключающейся в наложении прямоугольной сетки на граф ЛС;

2) операции уравнивания, заключающейся в выделении фрагментов сети и таком их расположении, которое уменьшает длину соединительных каналов между ними.

У1-14

ИГНАТУШЕНКО В.В. Синтез переключательных функций в некоторых типах однородных структур. - "Автоматика и телемеханика", 1968, № 5, с. 155-165.

Рассматриваются два типа однородных структур (ОС), специализированных для реализации логических функций: 1) двуправленная итеративная решетка из трехходовых элементов, вы-

полняющих функцию $x_{ij} = x_{ij}^0 \cdot \bar{x}_{ij-1} + \bar{x}_{ij}^0 \cdot x_{i-1,j}$, где i, j - координаты элемента, а x_{ij}^0 - внешний вход элемента; 2) такая же структура с дополнительным входом на каждый элемент. Синтез произвольной функции сводится для обоих типов к каноническому разложению этой функции. Для реализации любой ЛС с числом переменных $n > 4$ необходимо $(2^{n-1} - 4) \cdot (n - 1)$ элементов ОС.

У1-15

КЛИКОВ Ю.И., ПОСПЕЛОВ Д.А. Модельный язык для управляющей вычислительной среды. - В сб.: Вычислительные системы. Труды симпозиума. Новосибирск, май, 1966 г. Новосибирск, 1967, с. 138-142.

В работе рассматривается среда из n элементов, которые могут соединяться друг с другом связями m различных типов. Совокупность элементов и некоторых связей между ними называется структурой. В множестве структур выделяется конечное множество эталонных структур. В работе описывается строение некоторого специального языка, являющегося внутренним языком среды, с помощью которого среда из некоторой исходной структуры переходит в одну из всевозможных эталонных структур. Обсуждаются возможности использования предлагаемого подхода для решения задач управления.

У1-16

КОДАЧИГОВ В.И. Об управлении однородными цифровыми интегрирующими структурами. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция П. Новосибирск, 1969, с. 56-57.

Рассматривается один тип управления цифровыми интегрирующими структурами. Устройство управления может быть выполнено, в частности, на основе вычислительных сред.

У1-17

КОЙФМАН А.А., СКОРОВОДЯТОВ В.А. Об одном способе составления программ для вычислительной среды. - Тезисы докладов 9-й областной конф., посвященной дни радио, секц. вычисл. техн. Новосибирск, 1966, с. 12-13.

См. [У1-18].

У1-18

КОЙФМАН А.А., СКОРОБОГАТОВ В.А. Программирование для плоской вычислительной среды. — "Вычислительные системы". Новосибирск, "Наука" Сиб. отд., 1967, вып. 26, с. 3-25.

Для одного варианта вычислительной среды (ВСр) [П-13] дается определения модели ВСр и программы логической среды (ЛС) для данной модели. Предлагаются два алгоритма преобразования графа, соответствующего исходной ЛС, к плоскому топологическому графу, все грани которого являются четырехугольниками, а внутренние вершины имеют степень четыре.

Приводятся условия, достаточные для того, чтобы такой граф являлся преобразованием программы настройки ВСр для некоторой ЛС. Приводится алгоритм построения программы настройки.

У1-19

КОНДРАТЬЕВА Е.А., СОПРУНЕНКО Е.П. о классе функций, реализуемых на однородном каскаде. — В кн.: Дискретные автоматы и сети связи. М., 1970, с. 73-77.

См. [П-27].

У1-20

КРАВЦОВ С.С. О реализации функций алгебры логики в одном классе схем из функциональных и коммутационных автоматов. — В кн.: Проблемы кибернетики. Вып. 19. М., 1967, с. 285-292.

Рассматривается задача оценки сложности $L_\varepsilon(n)$ реализации произвольной функции алгебры логики от " n " переменных в вычислительной среде (именуемой в работе "прямоугольными схемами") при базисе ε [П-13]. Получена нижняя оценка $L_\varepsilon(n) > \frac{2^n}{\varepsilon} (1 - \varepsilon)$, и улучшена по сравнению с [П-13] константа в верхней оценке $L_\varepsilon(n) \leq 4,5 \cdot 2^n [1 + O(\frac{n}{2^{n/2}})]$.

У1-21

ЛАЗАРЕВ В.Г., ПИЛЬ Е.И., СЕЙФУЛЛА И.Д. Метод анализа конечных автоматов, реализованных на однородной среде с индивидуальной настройкой элементов. — 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. 69-79.

Рассматривается одна из задач анализа, состоящая в получении канонических уравнений автомата, реализованного в вычислительной среде (ВСр). Время распространения сигналов в ВСр не учитывается. Исходными считаются: матрица M , отображающая все связи между элементами среды, участвующими в работе, и векторы V и V_0 , определяющие состояния настройки и выходные сигналы. Метод состоит в построении системы векторов $\{V^j\}$, получаемых путем матричного умножения $V \cdot M$. Если функции, реализуемые элементами среды, не симметричны, то предлагается метод расщепления полюсов.

У1-22

ЛАЗАРЕВ В.Г., ПИЛЬ Е.И. об одном способе реализации автомата на однородной среде. — В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 84-85.

Излагается способ реализации автоматов в вычислительных средах, при котором синтез осуществляется по частям, по мере необходимости выполнения тех или иных функций. При этом программа реализации автомата хранится в устройстве управления. Такой способ реализации автоматов позволяет менять структурную избыточность в процессе их функционирования.

У1-23

ЛАРИН Л.К., ОСИНСКИЙ Л.М. Некоторые вопросы построения схем из однотипных элементов. — 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. 341-346.

Рассматривается последовательное соединение стандартных блоков. Приводится результат решения задачи определения возможности реализации автомата при последовательном соединении стандартных блоков заданного типа. Предлагается метод построения автомата с использованием нестандартного блока, содержащего минимально возможное число состояний.

У1-24

МАКАРЕВСКИЙ А.Я. Об одном методе реализации управляющих устройств с памятью в однородных средах. - В кн.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 75.

См. [У1-36].

У1-25

МАКАРЕВСКИЙ А.Я. Один метод реализации граф-схем в однородных средах. - "Изв. АН СССР, Техническая кибернетика", 1969, № 6, с. 69-79.

Рассматривается задача реализации в клеточном автомате отображения, заданного граф-схемой. Строится автомат с пятью двоичными выходами и 16 состояниями. Показано, что автомат является универсальным в классе граф-схем, т.е. при любой граф-схеме можно построить клеточный автомат над универсальным автоматом, реализующий заданную граф-схему. Описываются основные этапы синтеза по произвольной граф-схеме Γ реализующего её клеточного автомата.

У1-26

МАКАРОВ Л.И., СКОРОБОГАТОВ В.А. Некоторые алгоритмы отображения логических сетей в вычислительные E_n -среды. - В сб.: Вычислительные системы. Труды 1-й Всесоюз. конф. по вычислительным системам. Новосибирск, июнь, 1967 г. Вып. 3. Программирование на вычислительных средах. Новосибирск, 1968, с. 95-114.

Предлагаются алгоритмы размещения логических сетей (ЛС) в вычислительной среде (ВСр), лежащей в n -мерном евклидовом пространстве. Алгоритмы основаны на понятии правильной программы. Исследованы свойства таких программ. Для плоской прямоугольной ВСр получена верхняя оценка сложности правильной программы, равная cn^2 , где n - число вершин графа ЛС.

У1-27

МАЛЮГИН В.Д. О функциях, реализуемых в однородной структуре. - В сб.: Вычислительные системы. Труды 1-й Всесоюз. конф. по вычислительным системам. Новосибирск, июнь, 1967. Вып. 2. Вычислительные среды. Новосибирск, 1968, с. 27-32.

Рассмотрены функциональные возможности одного типа однородных структур (ОС), являющихся прямоугольной решеткой с функциональными элементами в её узлах. Для доказательства универсальности структуры приводится способ реализации в ней любой булевой функции. Для структуры конечных размеров оценивается сложность (по числу переменных) реализуемых в ней функций, которая пропорциональна площади ОС. Приводится сравнение плоской конечной ОС с тороидальной.

У1-28

МЕЛИХОВ А.Н., ТУПОЛЬСКИЙ Н.Г. Об одном методе синтеза автоматов в вычислительной среде. - 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. 265-275.

Предлагается регулярный метод синтеза конечных автоматов в универсальной вычислительной среде (ВСр). Элементы ВСр могут быть построены в большинстве функционально полных логических базисов. Автомат задается либо на структурном уровне диалектичными нормальными формами функций возбуждения и функций выходов, либо на абстрактном уровне таблицами или матрицами переходов. Приводятся алгоритмы получения программ настройки ВСр на реализацию заданного автомата, и оценивается сложность получаемых реализаций.

У1-29

МЕЛИЯ В.И. Один метод анализа функционирования автомата в однородной структуре. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 120-121.

Рассматривается формальный метод, позволяющий определить правильную организацию схемы конечного автомата в однородной структуре (ОС), длительность переходного процесса в ОС и т.д. Автомат в ОС рассматривается как медленная машина. Каждая его ячейка представляется как элемент задержки и мгновенный преобразователь. Множество таких ячеек образует быструю машину, которая в пределах одного такта медленной машины описывается как

автономная машина. Совокупность процессов в автономных машинах для всех состояний медленной машины полностью описывает работу конечного автомата в УС.

У1-30

МИШИН А.И., ХРУШЕВ В.Г. Некоторые особенности реализации логических схем в асинхронных вычислительных средах. - В сб.: Вычислительные системы. Труды симпозиума. Новосибирск, май, 1966г. Новосибирск, 1967, с. 223-230.

Описывается реализация простейших автоматов в асинхронных вычислительных средах (ВСр) с учетом задержки распространения сигналов в соединительных путях, образованных элементами ВСр. По заданной схеме автомата, реализованного в ВСр, составляются условия его работоспособности в виде неравенств, в которые входят задержки сигналов при распространении их между функциональными элементами схемы. Совместное размещение этих неравенств определяет допустимые задержки в соединительных путях. Приведены примеры реализации схем с учетом этих ограничений.

У1-31

ПОДОСУХИН Б.М. Алгоритм настройки однородных комбинационных сред. - 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. 115-126

Рассматривается однородная прямоугольная среда без памяти с двумя направлениями распространения информации. Элементом среды является универсальный двухходовый логический элемент. Синтез заданной функции в среде основан на разложении функции по функциям элементов среды.

У1-32

ПОДОСУХИН Б.М. Об одном алгоритме синтеза комбинационных схем цифровых автоматов на однородных микровзлектронных логических структурах. - "Автоматика и телемеханика", 1968, № 6, с. 135-141.

См. [У1-31].

У1-33

ПОПОВ Ю.А., БОЧКОВ П.Е. Некоторые вопросы проектирования ЦВМ на дискретных вычислительных средах. - В кн.: Юбилейная науч. конференция МИФИ, 1967, (Тезисы докладов). М., 1967, с. 75-76.

В тезисах утверждается, что авторы разработали способ организации вычислительной среды с переменными связями, схемы логических и соединительных элементов. Говорится, что получена оценка затрат оборудования на реализацию устройств в среде.

У1-34

РЯБОВ Г.Г. Об одном алгоритме решения лабиринта на дискретном поле и его применение. - "Докл. АН СССР", 1966, т. 166, № 5, с. 1073-1075.

Рассматривается обобщение задачи решения лабиринта (к которой сводится задача предварительной раскладки при изготовлении многослойного печатного монтажа для схем ЭВМ) на случай пространственного и отличного от прямоугольного дискретного поля. Сообщается, что в ИТМ ВТ АН СССР создана программа для автоматического получения на ЭВМ раскладки проводников при многослойном печатном монтаже. Размер программы - около 1000 команд, среднее время прохождения программы на ЭВМ высокой производительности для схем с числом контактов до 800 и числом проводников до 400 в случае двухслойного монтажа составило 1-2 часа. В заключение отмечается, что предлагаемый метод является методом градиентного спуска для дискретного случая. Метод может быть использован для размещения логических сетей в вычислительных средах.

У1-35

СЕЙДУЛЛА И.Д., ЧЕРНЯЕВ В.Г. Метод синтеза конечных автоматов на однородной среде. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 97-98.

Описывается метод синтеза конечных автоматов в матричной однородной среде. Функции возбуждения элементов памяти автомата представляются в виде обобщенной операции "стрелка Пирса". В общем случае функции возбуждения могут зависеть от всех входных и внутренних переменных, что приводит к необходимости ор -

ганизации в среде петли обратной связи. Это требует для реализации каждой функции возбуждения двух вертикальных и двух горизонтальных шин.

УІ-36

СЕЙМУЛЛА И.Д., ЧЕРНЯЕВ В.Г. Об одном способе реализации конечных автоматов на однородной среде.—В кн.: Дискретные автоматы и сети связи. М., 1970, с. 86-89.

В работе приводится метод синтеза конечных автоматов с распределенной задержкой в матричной однородной среде (МОС). Специфические свойства МОС учитываются уже на этапе кодирования внутренних состояний автомата, заданных на языке таблиц переходов. При этом каждая выходная функция и функция возбуждения элементов памяти автомата представляется в виде обобщенной операции "стрелка Пирса". Такой вид функции, удобный для реализации в МОС, получается за счет использования кода специального вида. Показано, что при реализации каждой из функций возбуждения и выходных функций автомата, заданного нормальной таблицей переходов, требуется одна вертикальная и одна горизонтальная шина.

УІ-37

СИДРИСТЫЙ Б.А., МИШИН А.И. Об одном методе реализации автоматов в вычислительной среде.—В сб.: Вычислительные системы. Труды симпозиума. Новосибирск, май, 1966 г. Новосибирск, 1967, с. 209-214.

Рассматривается способ реализации автомата в синхронной вычислительной среде (ВСр). Для описания автомата, подлежащего реализации в ВСр, используется язык временных логических функций. Построение автомата выполняется в два этапа: вначале строятся схемы, реализующие отдельные временные логические функции, а затем эти схемы с помощью внешнего коммутатора соединяются в схему автомата. При построении схем, реализующих логические функции, учитывается, что число элементов на путях от любого входа схемы до её выхода должно быть постоянным для данной схемы. Описывается процедура реализации логических функций, приводящая к оптимальным (с точки зрения быстродействия и затраты оборудования) схемам.

УІ-38

СКОРОБОГАТОВ В.А., КОЙФМАН А.А. Об одном способе составления программ для вычислительной среды.—В сб.: Вычислительные системы. Труды симпозиума. Новосибирск, май, 1966 г. Новосибирск, 1967, с. 134-137.

Определяется понятие программ настройки вычислительных сред. Предлагается алгоритм преобразования графа, соответствующего исходной логической сети, к плоскому топологическому графу, все грани которого являются четырехугольниками, а внутренние вершины имеют степень четыре.

Более подробно алгоритм описан в [УІ-18].

УІ-39

УМАНСКИЙ В.В. Некоторые вопросы оптимизации и синтеза логических устройств на универсальных логических модулях.—В кн.: Статистический анализ и моделирование электронных устройств. Труды Таганрогского радиотехнического института. Таганрог, 1968, с. 106-117.

Ставится задача выбора логического базиса универсального элемента однородной структуры. Вводятся критерии качества, такие как: отношение количества выводов из кристалла к количеству логических элементов на кристалле, коэффициент использования выводов, минимум стоимости реализации устройств.

Разработан ряд алгоритмов определения оптимального базиса по этим критериям.

Предложены методы синтеза устройства на универсальных логических модулях. Указаны 3 основных направления, которые можно использовать для оптимального представления функции алгебры логики в нужном базисе: 1) использование решения логических уравнений; 2) использование логических матриц; 3) использование аппарата логических исчислений.

УІ-40

ЦЕЙТЛИН Г.Е., КЕКЕЛИЯ В.И. К реализации многорегистровых периодически определенных преобразований в одной абстрактной модели вычислительной среды.—В кн.: Материалы 4-й Респ. научн. конференции молодых исследователей по системотехнике, 1969. Т.3. Киев, 1970, с. 56-60.

Рассматриваются вопросы применения аппарата многорегистровых периодически определенных преобразований для целей проектирования ЭВМ в вычислительной среде. Для одной абстрактной модели ВСр дается метод реализации в ней некоторого класса многорегистровых преобразований. В терминах этой модели приведены микропрограммы основных арифметических операций.

УИ-41

ЧАЧАНИДЗЕ В.Г., ЧИГВИНАДЗЕ О.Д. Об одном методе синтеза автоматов в однородных средах. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 76-77.

Рассматривается одна модель плоской прямоугольной однородной среды (ОС) с базисом, содержащим ИЛИ-НЕ, задержку и логическую систему соединительных функций. Для такой ОС предлагается алгоритм синтеза автоматов, заключающийся в переходе от структурного графа к графу среды по принципу логической эквивалентности.

УИ-42

ЧЕРНЯЕВ В.Г. о реализации конечного автомата на однотипных модулях. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по вычислительным системам и средам. Москва. Секция У. Новосибирск, 1969, с. 101-102.

Рассматривается вопрос представления конечного автомата в виде композиции элементарных автоматов - модулей, логическая часть которых реализует функцию вида:

$$f(k_1, k_2, \dots, k_n) = \bar{k}_1 \cdot \bar{k}_2 \cdot \dots \cdot \bar{k}_n,$$

где $\bar{k}_g$ ($g=1, 2, \dots, n$) - переменные с инверсией или без неё. Найдены необходимые и достаточные условия представления автомата в виде модульной реализации.

УИ-43

ЧЕРНЯЕВ В.Г. Способ получения однокаскадной модульной реализации конечного автомата. - "Автоматика и вычислительная техника", 1970, № 3, с. 22-27.

Рассматривается реализация комбинационной части автомата одноуровневой схемой из однотипных логических модулей, реали-

зующих обобщенную функцию Шеффера от неограниченного числа переменных. Способ реализации основан на таком кодировании внутренних состояний автомата, при котором функции возбуждения элементов памяти и выходные функции могут быть реализованы на однотипных модулях.

УИ-44

ЧИГВИНАДЗЕ О.Д., ЧАЧАНИДЗЕ В.Г. Об опыте программирования одного варианта однородной микроэлектронной среды. - В кн.: Вопросы разработки и внедрения средств вычислительной техники. Доклады 3-й конф. молодых науч. работников и аспирантов Тбилисского научно-исслед. ин-та приборостроения и средств автоматизации. Тбилиси, 1970, с. 94-100.

Рассматриваются разработанные программы настройки вычислительных сред (ВСр) на выполнение функций различных блоков ЭЦВМ. Для примера показана программа настройки ВСр на реализацию сумматора ЭЦВМ М-220.

УИ-45

ЧИГВИНАДЗЕ О.Д., ЧАЧАНИДЗЕ В.Г. Реализация блоков ЭЦВМ в однородных микроэлектронных средах. - В сб.: Вычислительные системы. Материалы ко 2-й Всесоюз. конф. по однородным вычислительным системам и средам. Москва. Секция П. Новосибирск, 1969, с. 20.

Рассматривается реализация основных функциональных блоков ЭЦВМ в однородных средах (ОС), содержащих сквозные токопроводящие линии.

Показана реализация на "машинной" структуре блоков ЭЦВМ.

Исследуются вопросы быстродействия синтезированных схем. Даются оценки коэффициентов избыточности и использования структуры.

Строится реализация в ОС сумматора машины М-220, описанного на языке графов алгоритмов.

УИ-46

ЧИСТОВ В.П. Противоположное размещение логических структур в вычислительной среде. - "Вычислительные системы". Новосибирск, "Наука" Сиб.отд., 1969, вып. 33, с. 25-33.

Рассматривается размещение комбинационных схем в двумерной синхронной вычислительной среде. Элементы схемы относятся к определенным уровням в зависимости от числа элементов в наиболее длинном пути от входных полюсов до данного элемента. Все элементы, относящиеся к одному уровню, размещаются на одной диагональной прямой. Предлагается алгоритм локальной минимизации длины связей между уровнями.

Методика распространяется на комбинационные схемы, в которых имеются связи между элементами не соседних уровней, и на автоматы, представленные композициями подавтоматов, которым соответствуют ориентированные графы без петель.

УИ-47

ЯКУБАЙТИС Э.А. Реальный конечный автомат с минимальной внешней памятью. - "Автоматика и вычислительная техника", 1970, № 2, с. 13-18.

Рассматривается работа конечного автомата (А), реализованного в вычислительной среде (ВСр), описанной в [П-67]. Вводится понятие реального фронта сигнала и разброс по временам запаздывания. Для устранения гонок и состязаний в реальных А, реализованных в ВСр, предлагается введение синхронизирующих импульсов в цепи обратных связей. Указывается, что при этом можно не пользоваться избыточное кодирование. Это уменьшает необходимую площадь ВСр, но требует подведения дополнительных внешних сигналов.

УИ-48

ARNOLD T.F., TAN C.J., NEWBORN M.M. Iteratively Realized Sequential Circuits. - "IEEE Trans. Comput.", 1970, vol. C-19, N 1, p. 54-66.

Реализация автоматов в однородных структурах.

Приводятся методы синтеза автоматов в однородных структурах двух типов: древовидной и прямоугольной. Функции переходов реализуются в однородных решетках, а обратные связи выполняются вне их. Методы основаны на реализации функций подмножеств полных состояний автомата. В качестве примера приводится реализация последовательного сумматора.

УИ-49

ELSPAS B., STONE H.S. Decomposition of Group Functions and the Synthesis of Multirail Cascades. - In: IEEE Conf. Rec. 8-th Annual Symp. Switch. and Automata Theory. Austin, Texas, 1967 N.Y., 1967, p. 184-196.

Декомпозиция групповых функций и синтез многодорожечных каскадов.

Исследуются вопросы декомпозиции групповых функций в произвольных конечных группах. Получены достаточные условия декомпозируемости, и установлены некоторые общие результаты, которые используются для синтеза канонических N -дорожечных каскадов, предназначенных для реализации N независимых булевых функций. Проводится сравнение известных методов синтеза.

УИ-50

FERRARI D., GRASSELLI A. A Cellular Structure for Sequential Networks. - In: IEEE Conf. Rec. 8-th Annual Symp. Switch. and Automata Theory. Austin, Texas, 1967. N.Y., 1967, p. 210-225.

Однородные матрицы для реализации автоматов.

Предлагаются однородные матрицы, удобные для реализации комбинационной части автоматов. Приводится метод синтеза (настройки матрицы путем разрыва связей) автоматов на таких матрицах по заданной таблице переходов. Метод синтеза включает в себя кодирование внутренних состояний. Критерием для выбора кода является минимальное число внутренних переменных. Используется аппарат алгебры разбиений на множестве внутренних состояний. Приводятся логические схемы элементов матрицы.

УИ-51

FERRARI D., GRASSELLI A. A Cellular Structure for Sequential Networks. - "IEEE Trans. Comput.", 1969, vol. C-18, N 10, p. 947-953.

Однородные матрицы для реализации автоматов.

См. [УИ-50].

VI-52

HSIECH E.P., TAN C.J., NEWBORN M.M. Uniform Modular Realization of Sequential Machines. - In: Nat. Conf. ACM-Princeton, 1968. Proceedings..., N.Y.-London, 1968, p.613-621.

Однородная модульная реализация автомата.

Решается задача реализации синхронного автомата Мура на одинаковых модулях, обладающих памятью. Показано, что любой синхронный автомат с n входами можно реализовать с помощью конечного числа модулей с базисами "ИЛИ-И-НЕ, задержка" или "И-исключающее, ИЛИ-НЕ-задержка". Более того, эти модули являются простейшими из всех возможных. Даются методы синтеза для двух способов представления заданного автомата: таблицы переходов и регулярных выражений. Верхняя оценка сложности равна $2^n - 2$ модулей, где n - число состояний автомата.

Показано также, что для реализации асинхронных автоматов пригодны модули только с одним базисом (ИЛИ-И-НЕ, задержка).

VI-53

HUANG J.C. Cellular-Array Realization of Finite-State Sequential Machines. Pennsylvania University, AD-688623, May 1969. 134 p.

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

Реализация конечных автоматов в однородных структурах. См. [I-35].

VI-54

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

Синтез итеративных переключательных сетей.

VI-55

JUMP J.R. Iterative Network Realization of Sequential Machines. Michigan University, AD-676075, Sept. 1968. 105 p.

Ref.: "Comput. Abstr.", 1969, vol. 13, N 5, p.90.

Реализация автоматов итеративными сетями.

В качестве исходного задания реализуемого автомата берется таблица переходов. Ставится задача такого кодирования состоя-

ний автомата, которое обеспечило бы не минимальность реализации (как обычно), а однородность реализующих элементов. При этом определяется класс вычислительных сред, которые состоят из нужных элементов, и необходимая структура соединений между ними. Производится классификация ОС с этой точки зрения.

Отдельно рассматривается реализация автоматов в однородных структурах (ОС) с элементами, имеющими только 2 состояния. Дается метод синтеза автоматов в таких ОС, однако реализации для многих автоматов получаются избыточными.

VI-56

LECHNER R.J. A Transform Approach to Logic Design. - "IEEE Trans. Comput.", 1970, vol. C-19, N 7, p.627-640.

Использование метода преобразований Фурье для логического проектирования.

Предлагается новый подход к синтезу комбинационных схем, учитывающий особенности интегральной технологии. Логическая функция от n переменных реализуется в однородной структуре (ОС), состоящей из $n+1$ строк и $n+1$ столбцов. Ячейки массива выполняют функцию "исключающие ИЛИ" от двух переменных. Переменные подаются в горизонтальном направлении, а на выходах столбцов получаются полиномы первой степени.

Автор считает, что такой подход дополняет обычный многоуровневый синтез. Его относительная сложность сильно зависит от класса реализуемой функции.

Преобразования, выполняемые ОС, образуют группу. Все группы преобразований, которые ранее рассматривались в теории комбинационных схем, являются подгруппами этой группы.

Приводятся алгоритмы синтеза логических функций, основанные на итеративных вычислениях дискретных преобразований Фурье. Работа является первым шагом на пути применения абстрактного гармонического анализа для синтеза комбинационных логических сетей.

VI-57

MINNICK R.C. Application of Cellular Logic to the Design of Monolithic Digital Systems. - In: Symp. on Microelectronics and Large Systems. Washington, Nov. 1964. Washington, 1965.

То же на русск. яз.: Использование матриц с простыми связями в монолитных цифровых системах. - В кн.: Микроэлектроника и большие системы. М., 1967, с. 205-225.

Делается попытка разработать такую форму логических схем, которая подходит для применения в сложных интегральных схемах будущего. Предлагается двумерная итеративная матрица элементов, имеющих по два выхода, выполненная в виде одной монолитной интегральной схемы. Приводятся два метода построения комбинационных логических схем на основе этих матриц. Первый метод использует стандартные алгоритмы минимизации при отображении нормальных дизъюнктивных и конъюнктивных форм. Второй способ основан на теореме разложения Шеннона.

Способ устранения неработоспособных элементов основывается на оставлении запасных столбцов, которые в случае отказа элементов настраиваются на выполнение функции того столбца, в котором обнаружена неисправность. В качестве примера приводится реализация на итеративной матрице множительного устройства.

YI-58

MUDNORADHAY A. Minimization of Cellular Arrays. MSU Final Rept., August 1969, p.146-192.

Минимизация однородных структур.

YI-59

MUDNORADHAY A., SCHMITZ G. Minimization of Exclusive OR and Logical Equivalence Switching Circuits. - "IEEE Trans. Comput.", 1970, vol.C-19, N 2, p.132-140.

Минимизация логических схем в базисе "исключающее ИЛИ" и "эквивалентность".

Автор считает, что базис "сумма mod₂" или "исключающее ИЛИ" является экономичным базисом для реализации ЛФ в однородных структурах. Приводится метод минимизации ЛФ, выраженных в этом базисе. Метод позволяет получать минимальные выражения без применения ЭВМ для ЛФ с числом переменных не более 6. Для более сложных функций написана программа минимизации на языке APL.

YI-60

SKLIANSKY 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 TRJB.

См. [П-77].

YI-61

STONE H.S., KORENJAK 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.

См. [П-82].

YI-62

ULLMAN J.D., WEINER P. Uniform Synthesis of Sequential Circuits. - "The Bell Syst. Tech. J.", 1969, vol.48, N 5, p.1115-1127.

Однородный синтез последовательности схем.

Рассматривается синтез автомата (А) сетью из однотипных модулей, обладающих задержкой. Показано, что любой конечный А с n внутренними состояниями имеет изоморфную реализацию, содержащую не более чем p модулей. Даются две процедуры синтеза, для которых

$$p \leq \frac{2z}{2z-1} \left(n^{1+\log_2 2} + 4n^{1+\log_2 4} \right)$$

или

$$p \leq z 2^{\left\lceil \frac{z}{2} \right\rceil},$$

где $\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil$ - наименьшее целое, большее чем $\frac{n}{2}$.

YI-63

WEISS C.D. Optical Synthesis of Arbitrary Switching Functions with Regular Arrays of 2-input 1-output Switching Elements. - "IEEE Trans. Comput.", 1969, vol.C-18, N 9, p.839-856.

Оптимальная реализация произвольных логических функций в однородной структуре из двухвыходных и одновыходных элементов.

Большинство ЛФ не реализуются в одномерных каскадах из двухвыходовых элементов с одним выходом, однако множество таких каскадов, выходы которых являются входами "коллекторного каскада", способны реализовать произвольную логическую функцию. Предлагается процедура синтеза функций на таких каскадах. Основная трудность состоит в декомпозиции заданной функции в простые функции, реализуемые одномерными каскадами. Процедура распространена на реализацию многих функций от одних и тех же переменных.