

Резюм статей первого тома Acta Cybernetica

Линейные регулярные языки. I—II

Г. Т. Херман

Часть I рассматривает проблему анализа линейных последовательностных сетей. Задается алгоритм при помощи которого можно написать некоторое регулярное выражение всякого языка, представимого в таких сетях. Доказывается, что любой линейный регулярный язык является в известном смысле регулярным, но наоборот, существуют регулярные языки, которые не будут одновременно линейными регулярными языками.

В части II пишется алгоритм синтеза линейных последовательностных сетей, позволяющий решить о том, является ли заданный регулярным выражением регулярный язык линейным регулярным, и если это так, то как построить линейную последовательностную сеть, представляющую этот язык. Доказываются также теоремы о линейной реализации автоматов.

HERMAN, G. T., *Linear regular languages*, Part I, 1969, pp. 3—12, Part II: The problem of synthesis, 1971, pp. 41—56.

Возможность принципиального устранения рекурсивных (повторных) процессов программного языка Алгол 60

Р. Петер

Также, как в вычислительную машину введенные данные, так и выходящие из неё результаты можно кодировать естественными числами. Работа машины сводится всегда к вычислению одной — иногда возможно неопределенной — функции теории чисел. С такой идеализацией (подобные которой всегда имеют место, когда вырабатывается широкая математическая теория для практических вопросов), что ёмкость памяти вычислительной машины не ограничена, можно доказать, что функции теории чисел, рассчитанные вычислительной машиной, равны частичным рекурсивным функциям. Известные виды рекурсии могут быть сформулированы на программном языке Алгол 60 только так называемыми рекурсивными процессами (сюда относя и симультанные процессы), а эти только одним «процессом развязки» могут быть переведены на машинный язык. В работе показывается, что такие процессы принципиально могут быть исключены из программ на языке Алгол 60. Это потому, что выше упомя-

нугому процессу «развязки» соответствует вид рекурсии такой новой формы, которая подходит для определения любой частичнорекурсивной функции, что, с точки зрения программирования, оказывается более простым, чем примитивная рекурсия (один вид однозначно определённой блочной диаграммы может быть построен и её можно перевести на рекурсивный процесс Алгол 60, а для примитивных рекурсий это не справедливо).

PÉTER, R., *Die prinzipielle Ausschaltbarkeit der rekursiven Prozeduren aus der Programmierungssprache Algol 60*, 1972, pp. 219—231.

Двойной автомат “pushdown” и контекстно чувствительная грамматика

Д. Ревес

За последнее время для понятия “pushdown” автомата много различных обобщений появилось в специальной литературе. Так, среди других, ввели понятия “two-way pushdown” и автомат “stack”. Они оказались полезными вспомогательными средствами при исследовании принципиальных действий трансляционных программ. В данной работе введено понятие “dual pushdown” автомата, которое представляет собой естественное обобщение оригинального понятия автомата “pushdown”, а преимуществом его является то, что он точно равносильный и с контекстно чувствительной грамматикой.

RÉVÉSZ, Gy., *Dual pushdown automata and context sensitive grammars*, 1972, pp. 147—151.

О поведении некоторых циклически симметричных сетей

А. Адам—У. Клинг

В настоящей статье мы занимаемся следующим специальным типом сетей: точки графа обозначаются через P_1, P_2, \dots, P_n ; существует число k ($1 \leq k < n$) так, что из всякой точки P_i рёбра идут в точки $P_{i-1}, P_{i-2}, \dots, P_{i-k}$ и только в эти (где вычитание разумеется mod n). Продолжаем постоянное моделирование, введённое в разделе 3 работы [2]. Состояние \mathcal{U} такого графа называется циклическим, если существует такое положительное число p , что после временного интервала длины p состояние, возникающее из \mathcal{U} , равно состоянию \mathcal{U} . В разделе 1 различаем регулярные и иррегулярные состояния. В разделах 2—3 изучается функционирование графа с регулярным начальным состоянием, утверждается, что всякое регулярное состояние является циклическим. В разделе 4 занимаемся поведением сети с иррегулярным начальным состоянием; окончательный результат доказывает, что иррегулярное состояние не может являться циклическим.

[2] ADAM, A., Simulation of rhythmic nervous activities, II. (Mathematical models for functions of networks with cyclic inhibition) *Kybernetik*, v. 5, 1968, pp. 103—109.

ADAM, A., U. KLING, *On the behaviour of some cyclically symmetric networks*, 1971, pp. 69—79.

О некоторых обобщениях циклических сетей

А. Адам

Первые разделы статьи дают полное описание таких конечных связных ориентированных графов, которые содержат по крайней мере два цикла и в которых всякая точка и всякое ребро содержатся в (точно) одном или двух циклах. Обозначим через C_1 класс этих графов. Пусть G — элемент класса C_1 и k — число меньше чем длины циклов графа G . Обозначим через $\mathfrak{U}_k(G)$ граф с тем же множеством точек что и G так, что ребро \overline{AB} существует в $\mathfrak{U}_k(G)$ точно в том случае, если $A \neq B$ и точка B из точки A достижима в G не больше чем через $k-1$ ребра. Пусть C_2 — класс каждых графов $\mathfrak{U}_k(G)$, где G пробегает элементы класса C_1 .

В последних разделах стремятся к обобщению исследований предыдущей работы [2] (о поведении сетей имеющих некоторую специальную структуру как графы). На графы принадлежащие к классу C_2 не удаётся доказать все ожидаемые предположения, следовательно статья содержит и неразрешённые проблемы (как о структуре так и о поведении).

[2] ÁDÁM, A., U. KLING, On the behaviour of some cyclically symmetric networks, *Acta Cybernetica*, v. 1, 1971, pp. 69—79.

ÁDÁM, A., *On some generalizations of cyclic networks*, 1971, pp. 105—119.

О некоторых вопросах перечисления деревьев и сетей типа дерева

А. Адам—Я. Бадьински

В третьем разделе изучаются некоторые вопросы перечисления корневых деревьев. Пусть T — дерево с корнем R , обозначается через k число рёбер дерева T . Разделим рёбра в классы путём следующего отношения: два ребра являются эквивалентными, если одно из другого достижимо без касания корня R . Если точно такие κ_i классы эквивалентности существуют, всякий из которых имеет i ребра (где i пробегает числа $1, 2, \dots, k$), тогда скажем, что вектор $K = \langle \kappa_1, \kappa_2, \dots, \kappa_k \rangle$ является партицией дерева T . Получаем три формулы для числа $S_K(k)$ отмечаемых деревьев, имеющих партицию K , при условии, что отметка корня равна 1 и отметки других точек — числа $2, 3, \dots, k+1$ (произвольно). Одна из этих формул по существу совпадает с теоремой (доказанной различным путём) J. Denes-а. Из наших результатов выводима и известная теорема Cayley (Следствие 1).

В разделах 4—5 корневному дереву T приписывается временное поведение в смысле модели предыдущей статьи [1], так что рёбра ориентируются в направлении корня и каждая точка P_i имеет произвольное значение $\beta(P_i)$, лежащее в интервале $(0, 1)$. Определим пять типов деревьев снабжённых начальными значениями, эти типы соответствуют пяти характеристическим возможностям поведения (Предложение 6). В разделе 4 изучаем вероятность того собы-

тия, что дерево принадлежит одному или другому типу, если дерево (как граф) и значение $\beta(P_i)$ выбирается случайным образом.

- [1] ÁDÁM, A., Simulation of rhythmic nervous activities, II. (Mathematical models for the function of networks with cyclic inhibition) *Kybernetik*, v. 5, 1968, pp. 103—109.
 ÁDÁM, A., J. BAGYINSZKI, *On some enumeration questions concerning trees and tree-type networks*, 1972, pp. 129—145.

Построение k -деревьев графа

И. Паво

В статье показанный метод относится к определению всех k -деревьев одностороннего графа, в которых в качестве компонента содержится точно одна заранее заданная точка. Строить такие части графов приходится, например, при анализе электрических сетей и при применении топологических формул.

Автор для генерации k -деревьев графа использует матрицу адияценсии и на первом шагу для искомого множества k -деревьев составляет элементы множества, более широкого частичного графа. Из частичных графов выбирает искомые k -деревья, применяя циклические исследования. Показывает, что в процессе построения каждое дерево выступает точно один раз. Наконец, способ можно распространить для построения k -деревьев неодносторонних графов. Даже в специальных случаях ($k=1$) метод определяет все деревья графа. Для описанного метода характерно, что гораздо больше использует понятий, положений из теории графов по сравнению с другими.

Если используем алгоритм, построенный по этому методу, для вычислительных машин, то весь этот процесс требует минимальную ёмкость памяти, так как кроме исходных данных нет необходимости в хранении промежуточных данных (например данных частичного графа). Данные полученных k -деревьев можно в процессе генерации непрерывно отпечатать.

PÁVÓ, I., *Generation of the k -trees of a graph*, 1971, pp. 57—68.

Об одном алгоритме минимизации для булевых функций

Ф. Мориц

Логическое описание электрических цепей с одним выходом, использующих интегральные цепи из твёрдого тела в качестве простых элементов, приводит к нескольким нетрадиционным проблемам оптимизации, при которой требуется найти для любой данной булевой функции формулу, представляющую её с помощью зафиксированных простых булевых функций, и при этом требуется, чтобы формула была минимальна относительно заданной целевой функции.

В настоящей работе рассматривается алгоритм, который (в предположении, что целевая функция удовлетворит некоторому простому условию) ведёт к точному решению проблемы, причём ограниченное число шагов алгоритма, реализуемое на ЭВМ, даёт достаточно хорошее приближение решения.

Ввиду общей природы проблемы алгоритм описывается здесь в достаточно общем виде, который для каждого практического приложения должен быть конкретизирован согласно с данными простыми элементами и данной целевой функцией.

MÓRICZ, F., *On a minimization algorithm for Boolean functions*, 1971, pp. 97—103.

**Определение минимальных нормальных форм
Булевых функций с применением правил минимизации,
относящихся к зависимостям затрат**

Б. Папп

Данная статья содержит описание определения минимальной, дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной формы, полностью или не полностью специфичных Булевых функций. Для этого используется тезис о первичных имплицитах, который доказывается в первой части. После этого выводится так называемая функция присутствия путём, отличающим от алгоритма Квайна Мак Клацки, без того, чтобы предположить знание всех первичных имплицитов. В дальнейшем определяется функция затрат и, фиксируя её общие свойства, определяются и правила минимизации затрат. С помощью этого производится определение минимальных нормальных форм. Действия наглядно поясняются на восьми различных примерах.

PAPP, B., *Procédé pour déterminer les formes normales minimales des fonctions booléennes, en utilisant les règles de minimisation de la fonction de coût*, 1972, pp. 241—250.

**Попытка описания селекционного процесса при помощи
абстрактного автомата**

К. Беллманн—М. Гёссель

Рассматривается моделирование селекционного процесса как абстрактный линейный автомат. При этом вход и выход линейного автомата дифференция селекции (selection difference) и респонз (response) соответственно. Введётся макроскопическое абстрактное состояние популяции.

BELLMANN, K., M. GÖSSEL, *Versuch einer automatentheoretischen Beschreibung von Selektionsprozessen*, 1971, pp. 93—96.

О полугруппах преобразования автоматом конечного алфавита

П. Дёмёши

Пусть $F(x)$ свободная полугруппа, генерируемая элементами не пустого конечного множества X , и рассмотрим по порядку полугруппы L_x всех преобразований $F(x)$ самого в себя конечным автоматом, а также все полугруппы K_x преобразований автоматом.

В данной работе показано, что, если количество элементов конечного множества X больше одного (т. е. исключая очевидный случай), тогда для полугрупп L_x и K_x не существует минимальной системы генераторов. Вопрос и дальше остаётся открытым: существует ли подобное утверждение для групп всех взаимно однозначных отображений в L_x и K_x .

Dömösi, P., *On the semigroup of automaton mappings with finite alphabet*, 1972, pp. 251—254.

Некоторые проблемы измерности ретроспективных последовательных функций

Л. Клукович

В этой статье мы занимаемся некоторыми отображениями множества всех бесконечных последовательностей элементов данного конечного алфавита. Такие отображения называются ретроспективными последовательными функциями.

Во множестве последовательностей мы определяем лебеговскую меру в естественном образе так, что меру пространства образа данной ретроспективной последовательной функции можно рассматривать количеством информации, сохраняющей автоматом, индуцирующим данную функцию.

В статье даются условия, при которых образ измерного множества является измеримым и изучаются значения меры образа. Далее покажем аналогию с теорией функций вещественного переменного.

Наконец, с помощью примера иллюстрируется то, что не существует тесной связи между алгебраическими и метрическими свойствами ретроспективных последовательных функций.

Klukovits, L., *Some measure problems concerning the retrospective sequential functions*, 1969, pp. 27—40.

Проблемы теории размерности, относящиеся к ретроспективным секвенциальным зависимостям

А. Мате—Й. Сюч

Пусть $X = \sum_{n=1}^{\infty} X_n$, $Y = \sum_{n=1}^{\infty} Y_n$, где, очевидно, X_n означает принимаемое данным автоматом на n -ом шагу множество входных сигналов, а Y_n множество выходных сигналов на этом шагу. Функция f преобразования X в Y тогда называется ретроспективной секвенциальной зависимостью, или коротко RS зависимостью, если в случае каждого целого числа n первые n элементов ряда аргументов определяют первые n элементов ряда изображения. Зависимость RS такова, что её можно реализовать автоматами. Главное содержание этой работы состоит в том, чтобы определить какое заключение можно сделать насчёт поведения автомата в случае бесконечной последовательности входных сигналов, если известно, как реагирует автомат на конечную последовательность произвольных входных сигналов. С этой целью введём для

множеств X , Y , X_n и Y_n структуры: измеримости, размерности, топологическую и метрическую. Основной вопрос состоит в том: когда обеспечивается то, что зависимость RS функции f измерима, непрерывна, измеримые множества переносятся в измеримые и т. д. Такие утверждения удалось доказать при общих условиях. По ходу подтверждения этих доказательств важную роль играли элементарные положения об аналитических множествах. Всё же, в самом простейшем случае (т. е. когда $X_n = Y_n$ для каждого n — двух элементное дискретное пространство, далее, топология X и Y — топология произведения) не справедливо то, что RS функция каждого множества Бореля переносится во множество Бореля, как это показано на примере (но естественно то, что в данном случае изображение каждого множества Бореля является аналитическим множеством).

MÁTÉ, A., J. SZÜCS, *On measure-theoretic problems involving retrospective sequential functions*, 1971, pp. 81—89.

Вопросы изучения и исследования вычислительной науки

Л. Илиев

В первой части статьи автор характеризует отношение между абстрактными математическими структурами и конкретными реальными явлениями. Он фиксирует, что математическое моделирование имеет новое содержание, отражающиеся в вычислительной технике и в идее вычислительной машины.

Во второй части статьи автор показывает, что настоящий уровень науки дает возможность математизировать каждую область человеческого познания. В этом играет большую роль развитие математики и вычислительной техники, требующее развертывание новых математических и языковых аппаратов.

Наконец, автор занимается организационными вопросами изучения и исследования, он излагает предложения относительно развития образования.

ИЛЕВ, L., *Sur des problèmes de formation et de recherche en informatique*, 1972, pp. 263—271.

О двух неравенствах теории информации

В. Кеммерер

Статья занимается двумя известными неравенствами теории информации. Обычные доказательства для этих неравенств, проведены с использованием неравенств типа Енсена (Jensen), относящихся к конвексным зависимостям. Доказательство же помещенное в статье использует мультипликаторный метод Лагранжа. Так выглядит с точки зрения дидактики, что новое доказательство имеет свои преимущества перед обычным.

KÄMMERER, W., *Zu den Ungleichungen der Informationstheorie*, 1972, pp. 255—256.

Метод определения хронологического порядка орхеологических поселений

Аннамария Г. Варга

Цель этой работы заключается в том, чтобы дать метод, основанный на теории регрессии, для установления хронологического порядка археологических поселений.

Итак, мы соответствуем всякой паре поселений i, j одно неотрицательное действительное число X_{ij} , так, что бы X_{ij} измеряло подобие между поселениями i, j . Показано что число X_{ij} , как функция чисел i, j , индуцирует метрику на множестве поселений.

Применяя геометрию с расстояниями, выбираем те метрические пространства, которые можно поместить совпадающим образом в евклидову плоскость. После помещения используем теорию регрессии и определяем хронологический порядок поселений порядком ортогональных проекций на регрессионную прямую.

Полученный хронологический порядок принимаем только тогда, если корреляционный коэффициент близок к ± 1 .

Этот метод является естественным приближением хронологического порядка.

VARGA, G. ANNAMÁRIA, *A method for chronological ordering of archeological sites*, 1972, pp. 193—200.

Моделирование предварительной обработки нервной информации, поступающей в кору мозжечка, с помощью вычислительных машин

А. Пеллионис

Из простой и правильной организации гранулированной зоны (*zona granulari*) мозжечка (*cerebellum*) можно предположить, что в ней происходит некоторая предварительная обработка информации, поступающей в мозжечек. Моховиные волокна проводят раздражение в *glomerulus*-ы мозжечка; если предположим, что они находятся в плоскости, тогда в поле *glomerulus*-ов в любой момент времени имеется образец раздражения в виде мозаики. Этот образец преобразуется в образец раздражения гранулированных клеток. На преобразование могут оказывать запретное влияние клетки Golgi. Для моделирования этой обработки информации сначала надо бы определить модель клеточной структуры гранулированной зоны. Структурная избыточность этой зоны подсказывает, что гранулированная зона мозжечка может играть роль подавления ошибок. Дальнейшее моделирование с помощью вычислительных машин было сделано с целью, чтобы понять результаты электрофизиологических испытаний. Моделированное явление — это влияние образца на степень запрета типа Golgi. Это явление нельзя объяснить, подходя с электрофизиологической стороны, но с помощью преобразования образцов раздражения его легко осмыслить.

PELLIONISZ, A., *Computer simulation of the information preprocessing in the input of the cerebellar cortex*, 1972, pp. 157—169.

VIDEK: универсальное визуальное устройство ввода для ЭЦВМ

Д. Муска—А. Шара

В последнее время значительно развивалась специальная область обмена данными и информацией с вычислительными машинами: непосредственный визуальный ввод информации. Разработанные оборудования в большей части служат для специальных целей (например, для заполнения бланков) или очень дорогие (например, оборудование по имени FIDAC).

В статье показано устройство ввода изображения "VIDEK" для универсальных целей, разработанное лабораторией кибернетики при университете имени Ёжефа Атиллы. Оборудование сравнительно по низкой цене и служит для непосредственного ввода в ЭЦВМ просвечивающихся или отражающих свет изображений с максимальными размерами 240×240 мм. Максимальная разрешающая способность 0,2×0,2 мм. В каждой точке изображения степень черноты характеризуется 1 битом информации. Скорость преобразования информации — 54000 бит/сек. Информация изображения может передаваться вычислительной машине в форме 5—8 битового параллельного кода.

Во второй части статьи знакомим с блочной схемой программ "VIDEKORD", которые преобразуют информацию изображения, введённую в машину, в форму, подходящую для дальнейшей её обработки. С помощью 1-ой программы "VIDEKORD" информация изображения преобразуется в колонно продольную форму, способную для горизонтальной обработки. С помощью программы "VIDEKORD-2" — из продольно колонной формы можно перейти в продольно строчную форму, способную для вертикальной обработки.

MUSZKA, D., A. SÁRA, *VIDEC: A universal visual input for digital electronic computers*, 1971, pp. 121—127.

Автоматический тормоз

Д. Муска—Э. Вида

Исходя из практики, просто можно показать, что пропускная способность одной полосы движения автомобильных дорог находится в зависимости от коэффициента трения, к. п. д. тормоза и от времени реакции водителя автомашины.

Статья показывает автоматическую систему, благодаря способности которой можно значительно увеличить пропускную способность полосы движения так, что в системе в процессе торможения время реакции водителя не играет роли. В системе информацию торможения впереди идущей машины (начальный момент времени торможения, изменение ускорения во времени) передают с помощью сигнального радиопередатчика следующей за ней машине, оборудованной приёмным устройством, которое затем приводит в действие исполнительный механизм тормоза. Тот в свою очередь, на основании сопоставления обоих ускорений «кодирует» изменения движения впереди идущей машины.

В статье приводятся результаты контрольных испытаний данной системы.

MUSZKA, D., E. VIDA, *Verkehrskybernetik*, I. Automatische Bremse, 1972, pp. 257—262.

Моделирование лимфокинетики на электрических аналоговых моделях

З. Хантош

Измерение скорости потока даже в больших лимфоставах производится таким образом, что сам процесс измерения приводит к грубому нарушению состояния циркуляции лимфы. Специфические условия давления и потока требуют применения моделирования.

Моделирование предусмотрено для гидродинамических явлений циркуляции лимфы. Как первый шаг была сконструирована принципиально-физическая модель, в которой видны все допущения и упрощения по сравнению с биологическим объектом. Уравнения, описывающие физическое поведение частичных систем модели (таких, как сердце; отрезки циркуляции крови: артериальные, капиллярные, венозные; интерстициальная область, местная сеть лимфопутей, лимфоставы) показывают сходство с уравнениями, относящимися к электрическим цепям.

Построенными на основе такой аналогии электрическими моделями можно исследовать несколько основных вопросов циркуляции лимфы: локальное и центральное давление в венах и влияние факторов, определяющих транспортную способность лимфопутей, на циркуляцию лимфы.

HANTOS, Z. M., *Ein analog-elektrisches Modell zur Simulation der Lymphokinetik*, 1969, pp. 13—25

Методы пересекающихся плоскостей для решения задач не конвексного программирования

Ф. Форго

Автор предлагает методы для разрешения некоторых проблем специального нелинейного программирования. Общие свойства этих методов — применение ряда пересечений, что означает в каждом приближении отсечение гиперной плоскостью такой части возможного интервала, в котором значение целевой функции не может превысить того значения целевой функции, которое принимает участие в лучшем до этого шаге решения. Типы рассмотренных задач: максимализация квазиконвексного полиэдра, решение смещенного нелинейного конвексного целевой функцией интегрального программирования, решение проблем фиксированных затрат конвексной целевой функцией, разрешение проблем сепарации нелинейного программирования, общее непрерывное нелинейное программирование, общее чисто интегральное программирование.

FORGÓ, F., *Cutting plane methods for solving nonconvex programming problems*, 1972, pp. 172—192.