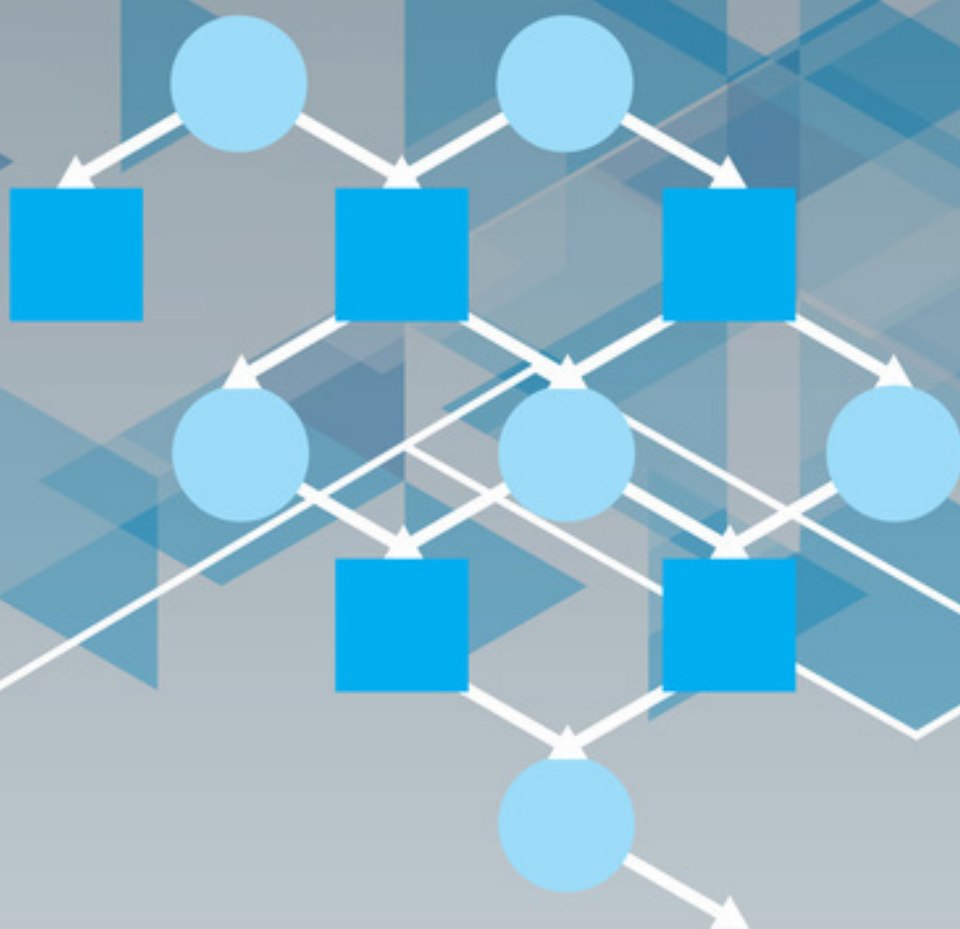


О.О. Варламов

МИВАР: ЛИНЕЙНЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫВОД



НИИ МИВАР

MIVAR

Олег Варламов

**Мивар: Линейный
логический вывод**

«Aegitas»

Варламов О. О.

Мивар: Линейный логический вывод / О. О. Варламов —
«Aegitas», — (MIVAR)

ISBN 978-5-99-033883-8

МИВАР: ПЕРЕХОД ОТ ПРОДУКЦИЙ К ДВУДОЛЬНЫМ МИВАРНЫМ СЕТЯМ И ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНСТРУКТОРА АЛГОРИТМОВ, УПРАВЛЯЕМОГО ПОТОКОМ ВХОДНЫХ ДАННЫХ И ОБРАБАТЫВАЮЩЕГО БОЛЕЕ ТРЕХ МИЛЛИОНОВ ПРАВИЛ. Показан теоретический переход от однодольных продукционных систем к двудольным миварным логико-вычислительным сетям. Приведены примеры реализации миварных сетей в формализмах матриц и графов. Теоретически обоснована линейная вычислительная сложность автоматического конструирования алгоритмов из переменных объектов и правил-процедур миварных сетей. В качестве миварных правил могут быть использованы различные сервисы, модули и вычислительные процедуры. Автоматический конструктор алгоритмов может использоваться для поиска логического вывода в области создания экспертных систем. На основе миварных сетей создан программный комплекс УДАВ, который обрабатывает более 1,17 млн переменных и более 3,5 млн правил на обычных компьютерах и ноутбуках. Приведены результаты практических расчетов и решений различных прикладных задач, которые на практике подтверждают линейную вычислительную сложность конструирования алгоритмов в формализме миварных сетей. Программный комплекс УДАВ используется как для решения логических, так и вычислительных задач. Приведены сведения о практической реализации нескольких миварных экспертных систем. Миварные сети позволяют перейти к новому поколению экспертных систем и интеллектуальных пакетов прикладных программ. Миварный подход позволил на практике создать автоматические обучаемые эволюционные активные логически рассуждающие информационные системы. В перспективе на основе миварных сетей будет создана глобальная мультипредметная активная экспертная система под названием Миварная активная энциклопедия.

ISBN 978-5-99-033883-8

© Варламов О. О.

© Aegitas

Содержание

Аннотация	7
Введение	8
Конец ознакомительного фрагмента.	10

О.О. Варламов
Мивар: переход от продукций
к двудольным миварным сетям
и практическая реализация
автоматического конструктора
алгоритмов, управляемого потоком
входных данных и обрабатывающего
более трех миллионов правил

Варламов Олег Олегович, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Московский физико-технический институт (государственный университет) (МФТИ) (ovar@narod.ru; ovarlamov@gmail.com)

Аннотация

Показан теоретический переход от однодольных продукционных систем к двудольным миварным логико-вычислительным сетям. Приведены примеры реализации миварных сетей в формализмах матриц и графов. Теоретически обоснована линейная вычислительная сложность автоматического конструирования алгоритмов из переменных-объектов и правил-процедур миварных сетей. В качестве миварных правил могут быть использованы различные сервисы, модули и вычислительные процедуры. Автоматический конструктор алгоритмов может использоваться для поиска логического вывода в области создания экспертных систем.

На основе миварных сетей создан программный комплекс УДАВ, который обрабатывает более 1,17 млн переменных и более 3,5 млн правил на обычных компьютерах и ноутбуках. Приведены результаты практических расчетов и решений различных прикладных задач, которые на практике подтверждают линейную вычислительную сложность конструирования алгоритмов в формализме миварных сетей. Программный комплекс УДАВ используется как для решения логических, так и вычислительных задач. Приведены сведения о практической реализации нескольких миварных экспертных систем.

Миварные сети позволяют перейти к новому поколению экспертных систем и интеллектуальных пакетов прикладных программ. Миварный подход позволил на практике создать автоматические обучаемые эволюционные активные логически рассуждающие информационные системы. В перспективе на основе миварных сетей будет создана глобальная мультипредметная активная экспертная система под названием "Миварная активная энциклопедия".

Ключевые слова: мивар, миварные сети, логический вывод, вычислительная сложность, искусственный интеллект, интеллектуальные системы, экспертные системы, представление знаний, продукционные системы, сети Петри, Универсальный решатель задач, интеллектуальные пакеты прикладных программ, логический вывод с линейной вычислительной сложностью.

Введение

Проблема создания интеллектуальных систем остается актуальной и практически значимой. Создание экспертных систем нового поколения позволит автоматизировать решение различных сложных интеллектуальных задач и повысит конкурентоспособность своих пользователей. Миварный подход позволил предложить новые модели и методы обработки информации и управления [1-22]. Миварные технологии накопления и обработки информации разрабатываются в России достаточно давно. Первые статьи были посвящены исследованию некоторых задач теории графов и разработке линейного матричного метода определения маршрута логического вывода на адаптивной сети правил [1-3]. Затем были работы по созданию миварного информационного пространства и эволюционных баз данных и правил [4-5]. Наиболее строгое формализованное и теоретическое оформление мивары получили в работах [6-7]. Затем были рассмотрены вопросы развития миваров [8-10] и их применения для создания различных тренажеров и обучающих систем [11-22]. Наиболее полно обзор теории и последних достижений миваров приведен в работах [4, 6, 10, 15, 18].

Будем понимать под системами искусственного интеллекта активные самообучающиеся логически рассуждающие системы. В прошлом веке были разработаны технологии создания экспертных систем по отдельным узконаправленным предметным областям. Это было обусловлено сложностями формализованного описания требуемых предметных областей и тем, что системы логического вывода не могли обрабатывать более 20 объектов/правил. В то же время, получили развитие "интеллектуальные пакеты прикладных программ" (ИППП), которые позволяли решать в автоматизированном режиме задачи в разных областях, где требовались вычисления и конструирование алгоритмов решения задач. Технологии ИППП развиваются в миварах и сервисно-ориентированных архитектурах.

Миварный подход объединяет и развивает достижения в научных областях: баз данных, вычислительных задач, логической обработки и включает две основные технологии.

1) *Миварная технология накопления информации* – это способ создания глобальных эволюционных баз данных и правил (знаний) с изменяемой структурой на основе адаптивного дискретного миварного информационного пространства унифицированного представления данных и правил, базирующегося на трех основных понятиях "вещь, свойство, отношение".

2) *Миварная технология обработки информации* – это способ создания системы логического вывода или "автоматического конструирования алгоритмов из модулей, сервисов или процедур" на основе активной обучаемой миварной сети правил с линейной вычислительной сложностью.

Мивары быстрее, чем продукции, потому что:

1) в продукциях за основу поиска были взяты правила, которые перебирались для поиска решения, что порождало полный перебор, факториальную сложность и циклы;

2) в миварных сетях явно выделены две доли: "правила" и "объекты" ("переменные"), а за основу поиска алгоритма логического вывода взяты именно "объекты", которые могут иметь только одно значение и их можно найти только один раз, что исключает циклы и полный перебор;

3) Миварная сеть может быть задана двухмерной матрицей, в которой каждое правило знает все свои входные и выходные объекты, а каждый объект, соответственно, знает все свои правила и свои роли в них ("вход" или "выход"), что позволяет избежать перебора и постепенно выявляя новые известные объекты через соответствующие правила, постоянно сокращать размерность исходной миварной матрицы обеспечивая линейную вычислительную сложность логического вывода относительно общего количества правил в матрице.

Миварная технология накопления информации предназначена для хранения любой информации с возможным эволюционным изменением структуры и без ограничений по объему и формам представления.

Миварная технология обработки информации предназначена для обработки информации, включая логический вывод, вычислительные процедуры и "сервисы".

Фактически, миварные сети позволяют развить производственный подход и создать автоматическую обучаемую логически рассуждающую систему. В наших работах показано, что миварный подход объединяет и развивает производственные системы, онтологии, семантические сети, сервисно-ориентированные архитектуры, многоагентные системы и другие современные информационные технологии в целях создания интеллектуальных систем и систем ИИ.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.