

ботке знаний; структура языка, обеспечивающая возможность выполнения пошаговой компиляции.

В заключении отметим, что описанная архитектура ИСППР переносит опыт пользователя в ЭВМ для принятия эффективных решений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Люггер Д.Ф.* Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. М.: Вильямс, 2003.
2. *Ларичев О.И.* Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах. М.: Логос, 2000.
3. *Кини Р.Л., Райфа Х.* Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. М.: Радио и связь, 1981.
4. *Трахтенгерц Э.А.* Компьютерная поддержка принятия решений. М.: Синтег, 1998.
5. *Емельянов В.В., Курейчик В.М., Курейчик В.В.* Теория и практика эволюционного моделирования. М.: физматлит, 2003.
6. *Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М.* Генетические алгоритмы. / под ред. В.М. Курейчика. Учебное пособие. М: ФИЗМАТЛИТ, 2006.

УДК 321.628

В.В. Курейчик

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОИСК ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТОПОЛОГИИ СБИС*

В настоящее время многие задачи автоматизации проектирования топологии СБИС решаются на основе эволюционного моделирования и генетического поиска. Целью работы является анализ путей и методов повышения скорости работы генетических алгоритмов (ГА) при автоматизации проектирования топологии СБИС. Автор предлагает новые архитектуры параллельного генетического поиска (ГП), позволяющие в отличие от стандартных и существующих ГА частично решать проблему предварительной сходимости алгоритмов и повышать скорость обработки информации не ухудшая качества решений.

При решении задач автоматизации проектирования топологии СБИС ГА дают много преимуществ. Одно из них – это приспособление к изменяющейся окружающей среде. Другое преимущество ГА состоит в способности быстрой генерации достаточно хороших альтернативных решений на основе комбинированных методов локального и генетического поиска. Автором введены основные стратегии взаимодействия поисковых методов и ГА: «поиск – эволюция»; «эволюция – поиск»; «поиск – эволюция - поиск»; «эволюция – поиск - эволюция»; «поиск - поиск – эволюция - эволюция»; «эволюция – поиск - эволюция – поиск».

В настоящее время при генетическом поиске решений в задачах большой размерности ($n > 1000$) перспективным представляется разбиение популяции на части и параллельная реализация различных моделей эволюции. Одним из возможных путей ускорения вычислений за счет параллельного выполнения генетических алгоритмов является представление структуры ГА в виде совокупности слабо связанных потоков команд. Тогда алгоритм может быть сегментирован как совокупность

* Работа выполнена при частичной финансовой поддержке программы развития научного потенциала высшей школы 2006-2008 годы (проекты РНП.2.1.2.2238, РНП 2.1.2.3193)

процессов, каждый из которых может выполняться на отдельном процессоре и при необходимости осуществлять взаимодействие с другими процессорами. Отметим, что можно организовать различное количество связей между ГА по принципу полного графа, по принципу звезды и т.д. Такая схема автоматизации проектирования топологии СБИС в отличие от существующих позволяет во многих случаях выходить из локальных оптимумов.

Временная сложность алгоритмов, реализованных на таких архитектурах, в основном совпадает со сложностью быстрых итерационных алгоритмов и лежит в пределах $O(n) - O(n^3)$, где n - число входов алгоритмов. Эта сложность обещает перспективность использования эволюционного моделирования при решении инженерных и практических задач.

УДК 681.3.001.63

О.Б. Лебедев

МЕТОДЫ ПОИСКОВОЙ АДАПТАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ГЛОБАЛЬНОЙ ТРАССИРОВКИ*

В работе процедуры глобальной трассировки представляются в виде адаптивной системы, которая работает в условиях неопределенности. Коммутационное поле (КП) разбито на дискреты, ограниченные 4-мя гранями. Каждая грань имеет фиксированную пропускную способность. Для каждой цепи задаются дискреты, центры которых необходимо связать. Для каждой цепи на связываемых ей вершинах алгоритмом Прима строится минимальное связывающее дерево (МСД). Для каждого ребра МСД генерируется набор вариантов его реализации. Задание варианта реализации МСД осуществляется перечислением тех граней КП, которые пересекаются. В такой постановке задача глобальной трассировки заключается в выборе для каждого ребра каждой цепи варианта его реализации. Критерии оптимизации: число соединений, проходящих через перенасыщенные грани, число перенасыщенных граней, величина резерва (т.е. разность между исходной пропускной способностью грани и числом трасс, которые ее пересекают) самой загруженной грани. Объектами адаптации являются ребра. Под влиянием серии адаптирующих воздействий, характер и величина которых меняется на каждой итерации, последовательно перебираются варианты реализации ребер. Цель конкретного объекта - достичь состояния, при котором число пересекаемых им перенасыщенных граней имеет минимальное значение. Целью же коллектива объектов является достижение состояний, при которых оптимизируются распределение ресурсов КП. Для реализации механизма адаптации каждому объекту (ребру) сопоставляется автомат адаптации (АА). Число групп состояний АА равно числу альтернатив (т.е. числу вариантов реализации ребра). В каждой группе Q состояний. Первоначально АА находится в одном из состояний. Работа адаптивной системы на каждой итерации осуществляется за четыре такта. На первом такте в соответствии с выбранными вариантами реализации (состояниями объектов) определяется состояние среды, т.е. рассчитывается величина загруженности граней. На втором такте в соответствии с состоянием среды для каждого объекта вырабатывается либо сиг-

* Работа выполнена при частичной финансовой поддержке программы развития научного потенциала высшей школы 2006-2008 годы (проекты РНП.2.1.2.2238, РНП 2.1.2.3193)