

Метаграмматические методы поиска в больших массивах картографической информации

О.И.Атакищев¹, А.И.Костогрызов², В.А.Заичко³, А.О. Атакищев⁴, А.Г.Емельянов¹

¹Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия,

²НИИ прикладной математики и сертификации, Москва, Россия,

³Роскосмос, Москва, Россия,

⁴НФЦ «Центр- капитал», Курск, Россия

В докладе рассматриваются особенности применения метаграмматических методов при решении задач поиска различного рода структурированных информационных объектов в динамично пополняемых больших массивах разнородных картографических данных.

В настоящее время при решении широкого класса прикладных задач на основе данных дистанционного зондирования Земли находят применение разнообразные методы поиска (МП) различного рода объектов [1,2] в больших массивах (БМ) разнородных картографических данных (РКД) [3].

Наиболее широко применяются МП, основанные на статистических, структурно- статистических, алгебраических и структурно- алгебраических методах обзора пространства поиска, использующих для усечения пространства поиска, снижения сложности алгоритмов чаще всего структурные, временные и статистические характеристики пространства и объекта поиска.

В частности, в работах [4-5] рассмотрены особенности применения теории метаграмматик (МГ) для поиска и распознавания объектов в больших массивах сложноструктурированных данных в рамках структурно- алгебраического подхода. В то же время вопросы применения метаграмматических методов для поиска различного рода структурированных информационных объектов в динамично пополняемых больших массивах разнородных картографических данных в известных работах не рассматривались.

С целью восполнения этого пробела в докладе рассмотрены особенности применения наиболее перспективных классов метаграмматических методов для решения этого достаточно нового и сложного класса задач поиска.

Общей особенностью данных методов явля-

ется использование метаграмматических моделей и ориентированных на них методов распознавания и управления обзором пространства поиска. Выделен подкласс метаграмматических моделей на основе увязанной в грамматическую сеть (ГС) системы продукционных правил, в единой рекурсивной форме описывающих лексическую, синтаксическую и семантическую структуру объекта и пространства поиска. Предложено в зависимости от решаемой задачи объединить разработанные модели в единую ГС, представляющуюся в следующем обобщенном виде:

$$G_{ГО} = \langle \{G_{ОПi}\} \{G_{ППk}\}, \{H_{mn}\}, F \rangle,$$

где $\{G_{ОПi}\} \{G_{ППk}\}$ — множества ГС определенного вида (в большинстве случаев - стохастических атрибутивных или нечетких атрибутивных), описывающие объекты и пространство поиска

F — набор правил согласования ГС, определяющих в виде соответствующей сети, правила взаимодействия ГС (определенного рода управляющих и порождающих отображений между ГС);

$\{H_{mn}\}$ — множество правил согласования для грамматик, входящих в представленные выше частные ГС.

В докладе рассмотрены особенности применения , разработанных методов синтаксического анализа метаграмматик в качестве процедурной основы предложенных методов поиска. Показана возможность за счет учета структурных и статистических особенностей в метаграмматических моделях разнородных картографически привязанных данных и исходных данных ДЗЗ, реализовать эффективные процедуры синтаксического анализа метаграмматик для управления направленным взаимоувязанным по слоям и структурам перебором ячеек пространства поиска.

Представлены конкретные примеры реализации методов поиска на основе метаграмматических формализмов и методов синтаксического анализа. Показан выигрыш по сравнению с существующими методами на конкретных задачах более чем 3,4-4,2 раз по оперативности при сохранении требуемых параметров риска и увеличении не более чем 1,2-1,3 раз сложности реализуемых алгоритмов поиска.

Все это позволяет сделать вывод о перспективности дальнейшего развития метаграмматических методов поиска и их применения для решения конкретных прикладных задач поиска различного рода объектов в больших массивах (БМ) разнородных картографических данных.

Литература

1. Stefan Edelkamp, Stefan Schrödl Heuristic

search: theory and applications. — Morgan Kaufmann Publishers, 2012. — 712 с.

2. Стюарт Рассел, Питер Норвиг Искусственный интеллект: современный подход Artificial Intelligence: A Modern Approach. — 2-е изд. — М: Вильямс, 2006. — 1408 с.

3. Google Reveals “Hummingbird” Search Algorithm, Other Changes At 15th Birthday Event.

4. Atakishchev O.I. Metagrammars applications for information and analytical treatment of monitoring data. Proceedings of SouthWest State University, 2014 №1(52), p.16-27.

5. Atakishchev O.I., Atakishchev A.O. Choices of signs in general classification of search methods. Proceedings of SouthWest State University, 2014 №3(54), p.23-29.