

АЛГОРИТМ ПОИСКА АССОЦИАТИВНЫХ СВЯЗЕЙ НА БАЗЕ ГРАФОДИНАМИЧЕСКОЙ МАШИНЫ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Гирель А.И., Вереник Н.Л.

Татур М.М. – д-р. техн. наук, доцент

В статье описана экспериментальная реализация алгоритма поиска ассоциативных связей, использованная для исследования возможностей разрабатываемой аппаратной модели графодинамической машины.

Введение

Настоящая работа основана на использовании разрабатываемой в настоящее время графодинамической машины (ГДМ) с SIMD-архитектурой для решения одной из типовых задач из теории графов. Данная ГДМ является многопроцессорной системой (или системой с массовым параллелизмом) магистрального типа с локальной оперативной памятью [1]. Основной особенностью предлагаемой архитектуры является табличная форма хранения исходного графа, в которой используется две отдельные таблицы для хранения вершин и дуг графа соответственно. Определенному количеству строк каждой таблицы соответствует один процессорный элемент (ПЭ). Можно выделить ПЭ двух типов: вершин и дуг соответственно.

I. Постановка задачи

Задан ориентированный граф, множество вершин которого соответствуют исходному набору слов. Дуги графа, выходящие из определенной вершины, соединяют соответствующее слово с набором возникающих для него ассоциаций. Переход от слова к его различным ассоциациям является равновероятным.

Для двух произвольных вершин графа А и В необходимо узнать, существует ли хотя бы один маршрут перехода по ассоциациям от слова А к слову В.

II. Алгоритм решения

За основу для решения поставленной задачи был выбран общий случай волнового алгоритма поиска пути [2], позволяющий найти минимальный путь между двумя вершинами графа. Основной идеей алгоритма является запуск «волны» из исходной вершины А. Для этого исходная вершина помечается некоторым флагом, который на следующей итерации распространяется на все соседние вершины. Далее распространение флага повторяется до тех пор, пока «волна» не достигнет конечной вершины В.

III. Реализация алгоритма

Основываясь на решаемой задаче и используемом алгоритме, формат данных ГДМ был несколько видоизменен (см. рис. 1 и 2):

- ID – идентификатор вершины графа;
- ID1, ID2 – дуга графа, выходящая из вершины ID1 и входящая в вершину ID2;
- Value – бит, используемый для обозначения распространяемой «волны»;
- Marker1..3 – служебные биты, используемые для обозначения результатов поисковых операций.

ID	Value	Marker1	Marker2

Рис. 1 – Таблица вершин графа

ID1	ID2	Marker3

Рис. 2 – Таблица дуг графа

Выводы

Результатом решения рассмотренной типовой задачи на исследуемой модели ГДМ стало написание первого базового ПО модели системы, а также уточнение предлагаемой архитектуры ГДМ, а именно: уточнение формата данных, формата команд, системы команд процессора. Сбор и анализ сравнительных данных по решению задачи с использованием последовательного и параллельного алгоритмов позволил сделать первоначальную оценку предполагаемого выигрыша в производительности при использовании векторных процессоров для решения задач семантического характера (в частном случае задач на графах).

Последующим этапом работы является решение ряда типовых задач семантического характера и последующая детализация архитектуры ГДМ. Предполагается всесторонняя оценка эффективности использования системы для баз знаний (семантических сетей, графов) различного размера, различной степени связности.

Список использованных источников:

1. Вереник Н. Л. Разработка проблемно-ориентированных процессоров семантической обработки информации / Н. Л. Вереник, Е. Н. Сейткулов, М. М. Татур // Электроника инфо. – 2012. – № 8. – С. 95–98.
2. Lee, C.Y., «An Algorithm for Path Connections and Its Applications», IRE Transactions on Electronic Computers, vol. EC-10, number 2, pp. 364–365, 1961