

задачу дихотомического деления графа с помощью метода ветвей и границ. Были описаны способы перехода от схем к графовым моделям и выбран наиболее оптимальный способ для решения поставленной задачи. Были проведены исследования алгоритма и оценены его временная сложность и эффективность.

При проведении анализа и исследования характеристик алгоритма были использованы графы с различным количеством вершин и с 70-ти процентным заполнением рёбрами. В результате были проведены эксперименты, которые показали, что временная сложность алгоритма (ВСА) равна n^2 .

В.Е. Золотовский, В.Б. Резников

РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЕ РАСЧЕТА СЛОЖНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

Для решения задачи автоматизации распараллеливания расчета математических моделей был разработан метод, основывающийся на статическом распределении иерархического описания сложных многокомпонентных моделей с учетом неоднородности производительности вычислительных узлов (распределенного вычислителя) кластера.

Эта проблема решается путем введения в систему моделирования, информации об архитектуре её базового вычислителя. С этой целью помимо модели, исследуемой физической системы, так же строится модель базового вычислителя, которая представляется при помощи неориентированного взвешенного графа. Для более точной оценки уровня равномерности распределения вычислительной нагрузки данная графовая модель вычислителя дополняется эвристической моделью, которая задается в виде двух таблиц: вычислительных затрат (T_c) и обменных затрат (T_e).

В качестве исходных данных, кроме модели распределенного вычислителя, предлагаемый метод рассматривает функциональный и математический уровни структурной модели. На функциональном уровне структурная модель представляется в виде иерархического графа. Подграф которого представляет собой направленный граф со взвешенными вершинами и ребрами, отображающими совокупность элементарных математических моделей и их взаимодействие.

На основе разработанных моделей были синтезированы оценки времени вычисления компонент структурной модели с учетом особенности методов численного решения. Данные оценки были использованы в алгоритме автоматического распределения компонент сложных моделей в неоднородной распределенной вычислительной сети.

Основу алгоритма составили два основных этапа: размещение всех компонент сложной модели в вычислительном узле, обладающим максимальной производительностью; последовательная декомпозиция структурной модели по другим вычислительным узлам, начиная с самых трудоемких компонент согласно полученным оценкам. На каждом шаге декомпозиции производится вычисление эффективности текущего варианта распределения. При необходимости наиболее сложные компоненты модели декомпозируются на составляющие их элементарные модели, которые подвергаются распределению до тех пор, пока будет возможно увеличить общую эффективность распределения.

Таким образом, представленный метод позволяет автоматизировать процесс распределения иерархических структурных моделей в неоднородной вычислительной среде, что достигается путем использования эвристических оценок вычислительной сложности математического описания и построению модели вычислителя.