

УДК 004.021

Распределение задач в группе БПЛА при исследовании местности

Гарифуллин М.Р. (СПбГЭТУ ЛЭТИ)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Виксин И.И.

(СПбГЭТУ ЛЭТИ)

Введение. В основе применения группы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) лежит их взаимодействие. Одной из главных задач при групповом взаимодействии является распределение заданий или действий, которые возлагаются на тот или иной БПЛА, в частности большое значение представляет равномерное распределение каждого члена группы на некоторой заданной территории, которую группе БПЛА необходимо исследовать, для проведения параллельного сканирования. При такой задаче удобно представлять исследуемую местность в виде множества небольших секторов, которые необходимо равномерно распределить между всеми участниками в группе БПЛА. В таком случае данную местность можно представить в виде графа, в котором вершинами являются имеющиеся сектора, а рёбрами – соединения секторов, прилежащих друг к другу. Дальнейшее распределение секторов между БПЛА сводится к задаче разбиения вершин графа на приблизительно равные по количеству вершин группы. Существуют различные алгоритмы разбиения графов [1], в настоящее время широко применяется многоуровневое разбиение графа (multilevel graph partitioning).

Основная часть. Основная идея многоуровневого разбиения графа состоит в том, что вместо того, чтобы разбивать исходный граф, сначала строится ряд его приближений (огрублений), причём структура каждого следующего в последовательности графа отражает структуру предыдущего и каждое последующее огрубление имеет меньшее число вершин по сравнению с предыдущим. После завершения огрубления исходного графа начинается этап разбиения, при котором используются более простые алгоритмы: Кернигана-Лина, спектральной бисекции или другие. Окончательным этапом является восстановление «упрощённого» графа обратно к его исходной структуре, сохраняя при этом полученное разбиение. Преимуществом многоуровневого подхода является то, что он может быстро и эффективно разбивать большие графы, учитывая глобальную структуру графа. Однако это решение является эвристическим, и не гарантируется, что оно всегда будет оптимальным. Существуют готовые программные решения, реализующие данный алгоритм – библиотека KaHIP (Karlsruhe High Quality Partitioning) [2] реализует несколько вариантов многоуровневого разбиения графов.

Выводы. Рассмотрен принцип работы алгоритма многоуровневого разбиения графа, предложено его практическое применение при решении проблемы распределения задач в группе БПЛА при исследовании местности.

Список использованных источников:

1. П-33 Пирова А.Ю. Параллельные алгоритмы разделения графов: учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2019. – 20 с.
2. The graph partitioning framework KaHIP -- Karlsruhe High Quality Partitioning. // URL: <https://github.com/KaHIP/KaHIP>.