

МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ КЛАСТЕРОВ В БОЛЬШИХ СЕТЯХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

Я.Р. Гринберг¹, И.И. Курочкин¹, А.В. Корх²

¹Центр Грид-технологий и распределенных вычислений ИСА РАН, Москва, 117218, Россия

²Московский физико-технический институт, Московская обл., г. Долгопрудный, 141700, Россия
rockhawk@mail.ru

Данная работа является логическим продолжением работ [1-2], в которых решалась задача прокладки потоков в телекоммуникационных сетях при последовательно поступающих заявках. Тем не менее, скорость работы алгоритмов, предложенных для заполнения потоками сети от поступающих заявок, значительно замедлялась на сетях больших размеров (>100 узлов), из-за необходимости вычисления мультиразрезов графов. Для преодоления возникающих вычислительных сложностей было предложено использовать двухуровневую маршрутизацию [3]. Целью настоящей работы является решение задачи нахождения и выделения в телекоммуникационных сетях узлов с дополнительной функциональностью, для организации двухуровневой маршрутизации потоков в этих сетях. Для того, чтобы найти такие узлы, решаются задачи:

- введения характеристик, по которым можно произвести выборку узлов сети с дополнительной функциональностью;
- объединения выделенных узлов с дополнительной функциональностью в связную подсеть;
- присоединения оставшихся узлов сети к узлам с дополнительной функциональностью, то есть проведения кластеризации узлов сети вокруг выделенных элементов.

В данной работе будет представлена такая характеристика узла, как его мера разгруженности, для выделения узлов с дополнительной функциональностью. Представленные меры разгруженностей будут зависеть, как от пропускных способностей дуг сети, так и от степени узла в сети. Выделение узлов с дополнительной функциональностью будет производиться с помощью метода агрегации сетевых данных, метода минимальных разрезов на графе признаков, метода имитации отжига и метода наращивания узлов. Также будут приведены экспериментальные результаты по выделению таких узлов.

- [1] Я.Р. Гринберг, И.И. Курочкин: Исследование результатов математического моделирования последовательного заполнения сетей с кластерной топологией / Проблемы вычислений в распределенной среде: Труды ИСА РАН / Под ред. С.В. Емельянова, А.П. Афанасьева – Т.46 - М.: КРАСАНД, 2009, с.198-232.
- [2] Я.Р. Гринберг, И.И. Курочкин: Математическое моделирование динамического последовательного заполнения сетей потоками связи / Проблемы вычислений в распределенной среде: Труды ИСА РАН / Под ред. С.В. Емельянова, А.П. Афанасьева – Т.46 - М.: КРАСАНД, 2009, с.233-258.
- [3] Я.Р. Гринберг, И.И. Курочкин, А.В. Корх: Выделение кластеров в сетях с динамическим заполнением потоками связи / Труды II Всероссийской научной конференции молодых ученых с международным участием "Теория и практика системного анализа", 2012, т. 1, с.116-126.

METHODS OF CLUSTER ALLOCATION IN LARGE-SCALED TELECOMMUNICATION NETWORKS

Ya.R. Grinberg¹, I.I. Kurochkin¹, A.V. Korkh²

¹*Centre for Grid Technologies and Distributed Computing ISA RAS, 117218, Moscow, Russia*

²*Moscow Institute of Physics and Technology, 141700, Dolgoprudny, Russia
rockhawk@mail.ru*

This work is the logical extension of the papers [1-2], which solved the problem of routing flows in telecommunication networks with sequential requests received. However, the speed of the algorithms presented in these papers significantly slowed down on the large-scaled networks (>100 nodes), due to the necessity of cuts evaluation. To overcome the computational complexity has been proposed to use the decomposition of routing problem [3].

The purpose of this paper is to solve a problem of finding and allocation in telecommunication networks of nodes with additional functionality for organizing the two-level routing of flows in these networks. In order to find these nodes, the following tasks must be solved:

- the introduction of the characteristics by which one can sample a node of additional functionality;
- combining the selected nodes with additional functionality to the connected subnet;
- accession of the remaining nodes to nodes with additional functionality, i.e. the clustering of nodes around the selected nodes.

In this paper such nodes characteristic will be presented as their utility, for allocation the nodes with additional functionality. Presented utility characteristics will depend both on the capacities of arc of the network, and the nodes degree in the net. Allocation of nodes with additional functionality will be made by the method of net data aggregation, method of minimal cuts in the characteristics graph, simulated annealing method and expand method. Also, experimental results on allocation such nodes will be shown.

- [1] Y.R. Grinberg, I.I. Kurochkin: The study of the results of mathematical modeling of networks with sequential filling of the cluster topology / Problems of computations in the distributed media: Proceedings of ISA RAS, 2009, vol.46, p.198-232.
- [2] Y.R. Grinberg, I.I. Kurochkin: Mathematical modeling of dynamic networks of sequential filling of streams due / Problems of computations in the distributed media: Proceedings of ISA RAS, 2009, vol.46, p.233-258.
- [3] Y.R. Grinberg, I.I. Kurochkin, A.V. Korkh: Selection of clusters in networks with dynamic flows filling / Proceedings of II-th All-Russian Conference "Theory and Practice of the System Analysis", 2012, vol.1, p.116-126.