

АЛГОРИТМЫ УВЕЛИЧЕНИЯ СУММАРНОГО ТРАФИКА В СЕТЯХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ¹

Я.Р. Гринберг

*Институт системного анализа РАН, Центр, Грид-технологий и
распределенных вычислений, 117312, Москва, Россия
greenjak@isa.ru*

Рассматривается задача маршрутизации сообщений в сетях при следующих условиях: сеть передачи данных описывается неориентированным графом с ограничениями на пропускные способности ребер, в которой выделено подмножество полюсов, являющихся абонентами сети; в сеть последовательно во времени поступают заявки на организацию связи между абонентами единичной пропускной способности, имеющие конечное время жизни, по истечении которого ресурс сети освобождается; задача алгоритмов маршрутизации – максимально возможное увеличение суммарного трафика сети.

Предложен общий принцип для получения таких алгоритмов. Он заключается в разделении ребер сети на классы дефицитности и выборе очередного маршрута на основании использования наименее дефицитных ребер.

Предложены две группы алгоритмов. В одной из них основанием для определения дефицитности является принадлежность данного ребра к тому или иному минимальному разрезу между парами абонентов – чем меньше пропускная способность минимального разреза, тем более «дефицитно» данное ребро.

В другой группе алгоритмов основанием для их упорядоченности по степени дефицитности является величина их пропускной способности – чем больше пропускная способность, тем менее «дефицитно» ребро.

Предложенные алгоритмы являются доосмыслением и, частично, переосмыслением методов, изложенных в [1, 2]. Приведены некоторые результаты ранее опубликованных результатов математического моделирования численного эксперимента [3, 4].

- [1] А.П. Афанасьев, Я.Р. Гринберг, И.И. Курочкин. «Равномерные» алгоритмы последовательного заполнения потоковой сети потоками продуктов. В кн. Проблемы вычислений в распределенной среде: Сборник трудов ИСА РАН. М.: ООО «КомКнига», 2005, стр. 118-140.
- [2] А.П. Афанасьев, Я.Р. Гринберг, И.И. Курочкин. Сравнительный анализ двух последовательных алгоритмов заполнения сети потоками продуктов. В кн. Труды конференции САИТ-2005, т.2, стр. 136-140.
- [3] Я.Р.Гринберг, И.И.Курочкин. Анализ результатов численного эксперимента по последовательному заполнению сетей со стохастической топологией// Проблемы вычислений в распределенной среде: распределенные приложения, коммуникационные системы, математические модели и оптимизация: Сборник трудов ИСА РАН / Под ред. А.П. Афанасьева – Т.25 - М.: КомКнига, 2006, с.99-128.
- [4] Гринберг Я.Р., Курочкин И.И., Математическое моделирование динамического последовательного заполнения сетей потоками связей, Проблемы вычислений в распределенной среде / Под ред. С.В. Емельянова, А.П. Афанасьева. Труды ИСА РАН, Т. 46. - М.: КРАСАНД, 2009, стр. 233-258.

¹ При частичной финансовой поддержке ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» (Госконтракт № 11.519.11.4012).

ALGORITHMS INCREASE THE TOTAL TRAFFIC IN DATA NETWORKS¹

Ya.R. Grinberg

*Institute for System Analysis RAS, Centre of Grid-technology and distributed calculations,
117312, Moscow, Russia
greenjak@isa.ru*

Under study is a problem of message routing in networks with the following conditions: a data network is described by an undirected graph with constraints on the capacities of the edges, which identified a subset of the poles that are subscribers of the network, the network has consistently received an application in time for the organization of connections between subscribers of a unit of bandwidth, with finite lifetime, after which the network resource is released, the task of routing algorithms - the maximum possible increase in the total network traffic.

A general principle for such algorithms is proposed. It is to separate edges of the classes of scarcity and choice of another route on the basis of the least scarce edges.

Two groups of algorithms are proposed. In one of them the basis for determining deficiency is the identity of the edges to a particular minimum cut between pairs of subscribers - less than the minimum capacity cut, the more "scarce" the edge.

In another group of algorithms, the basis for their order by the degree of deficiency is their capacity - the more bandwidth, the less "scarce" edge.

The proposed algorithms are partially re-interpretation of the methods described in [1, 2]. Some previously published results of mathematical modeling and numerical experiment are presented [3, 4].

- [1] A.P. Afanasyev, Ya.R. Grinberg, I.I. Kurochkin. "Uniform" sequential algorithms for network flows filling streaming products. In the book. The problems of computing in a distributed environment: Proceedings of ISA RAS. Moscow: OOO "KomKniga", 2005, pp. 118-140. (In Russian.)
- [2] A.P. Afanasyev, Ya.R. Grinberg, I.I. Kurochkin. Comparative analysis of two sequential algorithms fill the network flows of products. In the book. Proceedings of SAIT-2005, vol.2, pp. 136-140. (In Russian.)
- [3] Ya.R.Grinberg, I.I.Kurochkin. Analysis of the results of numerical experiment on sequential filling networks with stochastic topology // Problems of computing in a distributed environment for distributed applications, communication systems, mathematical models and optimization: Proceedings of ISA RAS / Ed. A.P. Afanasyev - T.25 - Moscow KomKniga, 2006, p.99-128. (In Russian.)
- [4] Grinberg Ya.R., Kurochkin, I.I., Mathematical modeling of dynamic network flows consistently fill Relations, Problems of computing in a distributed environment / ed. S. Emelyanov, A.P. Afanasyev. Proceedings of ISA RAS, T. 46. - M.: KRASAND, 2009, pp. 233-258. (In Russian.)

¹ Partially supported by Federal special purpose program "Research and development in the priority fields of Russian science and technology complex in 2007-2013" (Agreement # 11.519.11.4012).