

2. *Taylor F.* The principles of scientific management. — N.-Y.: Harper and Row, 1914.

3. *Губко М.В., Караваев А.П.* Согласование интересов в матричных структурах управления // Автоматика и телемеханика. — 2001. — № 10. — С. 132–146.

УДК 537.322.2

М.В. Губко

mgoubko@mail.ru

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН

Минимизация максимального времени передачи информации по иерархии

Задачи поиска оптимальных иерархий часто возникают в разных областях человеческой деятельности — от организации Производства [1] и управленческого консультирования [2] до разработки пользовательских интерфейсов [3] и кодирования Информации [4]. С точки зрения формальных моделей на некотором множестве допустимых иерархий задается функция — критерий качества — и нужно найти допустимую иерархию, доставляющую минимум или максимум критерия.

Когда цель древовидной иерархии состоит в сборе информации из разных источников в одну точку или, наоборот, в распространении информации, в качестве критерия качества обычно берется время передачи данных от корня до листа дерева.

Минимизация среднего времени обычно сводится к т.н. однородной секционной функции затрат (см. [4]). В [4] доказано, что в этом случае оптимальна однородная иерархия, в которой вершины имеют одинаковое число исходящих дуг, и объемы информации по исходящим дугам также распределяются в одинаковой пропорции во всех вершинах. В докладе показывается, что использованная в [4] техника может успешно применяться и для решения задач минимизации максимального времени.

Итак, пусть древовидная иерархия передает информацию от корневой вершины в листья. Задержка в одной вершине равна $\beta(k)$, где k — число исходящих дуг, а $\beta(k)$ — неотрицательная неубывающая функция, причем $\beta(k) / \ln k \rightarrow +\infty$ при $k \rightarrow +\infty$. Информация

считается переданной, когда она доходит до последнего листа. Задача состоит в том, чтобы над множеством листьев $N = \{1, \dots, n\}$ надстроить иерархию H , имеющую минимальное время передачи данных по иерархии $T(H)$.

Теорема 1. Функция $T_L(n) = A \cdot \ln n$, где A — некоторая константа, зависящая от вида функции $\beta(\cdot)$, является нижней оценкой времени оптимальной иерархии $T(n)$. Время, равное нижней оценке, имеет однородная симметричная иерархия, норма управляемости которой также определяется видом функции $\beta(\cdot)$.

В докладе приводятся несколько основанных на модели [5] примеров использования теоремы 1 для поиска параметров оптимальной оргструктуры.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 10-07-00129).

Литература

1. *Губко М.В.* Балансировка сборочной линии и задачи поиска оптимальных иерархий // II школа-семинар молодых ученых «Управление большими системами» Сборник трудов II конференции. Т. 1. — Воронеж: Научная книга. 2007. — С. 7–13.

2. *Goubko M., Mishin S.* Optimal Hierarchies in Firms: a Theoretical Model // Proceedings of the 17th World Congress of the IFAC. — Seoul, Korea: 2008. — P. 2962–2967.

3. *Goubko M., Danilenko A.* An automated routine for menu structure optimization // Proceedings of the 2nd ACM SIGCHI symposium on Engineering interactive computing systems. — Berlin, Germany: 2010. — P. 67–76.

4. *Губко М.В.* Математические модели оптимизации иерархических структур. — М.: Ленанд, 2006.

5. *Keren M., Levhari D.* The Internal Organization of the Firm and the Shape of Average Costs // The Bell Journal of Economics. — 1983. — V. 14, N. 2. — P. 474–486.