

Распределенные алгоритмы и системы

mk.cs.msu.ru → Лекционные курсы → Распределенные алгоритмы и системы

Блок 19

Алгоритм Мерлина-Сигалла

Лектор:

Подымов Владислав Васильевич

E-mail:

valdus@yandex.ru

Чтобы справиться с «нелокальностью» обновления вектора расстояний в алгоритме Туэга, можно использовать такое уравнение для вычисления расстояния между узлами:

$$\delta(v, w) = \begin{cases} 0, & \text{если } v = w; \\ \min_{u \in \text{neigh}_v} (\omega_{(v,u)} + \delta(u, w)) \end{cases}$$

Тогда обновление информации о расстоянии между вершинами можно проводить только на основании этой информации и её обновления у соседей, не пересылая таблицу из произвольной точки сети

Алгоритм Мерлина-Сигалла вычисления таблиц маршрутизации устроен так

В каждом узле v хранится оценка $d_v[w]$ расстояния до каждой вершины w , а также имя $Nx_v[w]$ родителя в дереве T_w

Одна итерация вычисления таблиц устроена так:

- ▶ Узел v отправляет всем соседям, **кроме** $Nx_v[w]$, сообщение $((\mathbf{mydist}, w), d_v[w])$ с текущей оценкой расстояния от него до w
- ▶ Если узел u получает от v сообщение $((\mathbf{mydist}, w), d)$ и $d + \omega_{(v,u)} < d_u[w]$, то выполняет присваивания $d_u[w] := d + \omega_{(v,u)}$; и $Nx_u[w] := v$;

После i итераций относительно заданного узла w будут вычислены расстояния относительно путей длины не более i

Всего требуется $|V|$ итераций обновления значений для заданного узла w

Итерации относительно различных узлов w выполняются независимо

Теорема. Алгоритм Мерлина-Сигалла корректно вычисляет таблицы маршрутизации для оптимальных путей, и при этом отправляет $O(N^2)$ сообщений и $O(N^2W)$ битов в каждый канал связи

Задача 1. Предложите псевдокод для алгоритма Мерлина-Сигалла.

Задача 2 (если решена задача 1). Покажите, что на каждом шаге работы алгоритма Мерлина-Сигалла таблицы не содержат циклов

Задача 3 (если решена задача 1). Докажите теорему выше.