

## УСКОРЕНИЕ ПРОЦЕДУР ВСТРЕЧНОГО ПОИСКА КРАТЧАЙШИХ МАРШРУТОВ НА ГРАФАХ

Быков С. В., Хаджинова Н. В., Ревотюк М. П.

(БГУИР, Минск)

На практике часто встречаются задачи поиска маршрута между двумя заданными вершинами графа. В этом случае целесообразно организовать процесс поиска путем построения двух встречно растущих деревьев. В результате время поиска сокращается в два раза. Предмет рассмотрения – способ учета локальных предопределенных решений для ускорения многократного поиска путей на нагруженных графах [1].

Пусть  $G^+(N^+, A^+)$  – исходный граф, а граф с инвертированием направления дуг –  $G^*(N^*, A^*)$ . Множества вершин и дуг графа  $G^*(N^*, A^*)$  наиболее просто определить так:

$$\begin{cases} N^* = \{x^* = x^+ + |N^+|, x^+ \in N^+\}, \\ A^* = \left\{ (x^*, y^*) = (y^+ + |N^+|, x^+ + |N^+|), \right. \\ \left. (x^+, y^+) \in A^+ \right\}. \end{cases} \quad (1)$$

Условие отбора предопределенных решений для графа  $G^*(N^*, A^*)$  [1]:

$$T_j^* = \left\{ (i, j) : j = \arg \min_{i, j} \left\{ w(i, j) : (i, j) \in A^+ \right\} \right\}, \quad (2)$$

$j \in N^+$ .

Связь сопряженных вершин  $x^*$  и  $x^+$  пусть задается функцией

$$\text{conj}(x) = x^* \cdot (x \in G^+) + x^+ \cdot (x \in G^*), \quad (3)$$

$x \in N^+ \cup N^*$ .

В случае нумерации вершин по правилу (1)

$$\text{conj}(x) = (x + |N^+|) \cdot (x < |N^+|) + (x - |N^+|) \cdot (x \geq |N^+|) \quad x \in N^+ \cup N^*$$

Пусть заданы  $s$  и  $f$  – начальная и конечная вершины графа  $G^+$ . Так как, согласно (1),  $N^+ \cap N^* = \emptyset$ , то построение деревьев можно проводить синхронным движением на графе  $G(N, A) = G^+(N^+, A^+) + G^*(N^*, A^*)$ ,

начиная процессы ветвления из вершин  $s \in G^+$  и  $f^* = \text{conj}(f)$ ,  $f^* \in G^*$ . Момент остановки совпадает с моментами фиксации по-

Материалы XIII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», Гомель, 15–16 марта 2010 г.

стоянных меток вершин дерева маршрутов. В развитие схемы Дейкстры, предлагается остановиться досрочно после пометки любой пары вершин из (2). После остановки в вершине  $x$  остается достроить маршрут до конечной вершины в исходном графе, инвертируя (3) функцией  $orig(x) = x \cdot (x \in G^+) + conj(x) \cdot (x \in G^*)$ ,

$x \in N^+ \cup N^*$ . В случае нумерации вершин графа по правилу (1)

$orig(x) = x \cdot (x < |N^+|) + (x - |N^+|) \cdot (x \geq |N^+|)$ ,

$x \in N^+ \cup N^*$ .

Нетрудно заметить, что предлагаемый алгоритм сокращает время поиска пропорционально отношению средних длин дуги и пути на графе.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Ревотюк, М. П. Жадные алгоритмы встречного поиска кратчайших маршрутов на сетях / М. П. Ревотюк, Н. В. Хаджинова // Сетевые компьютерные технологии: сб. тр. II Межд. науч. конф. (Минск, 21–23 сентября 2005 г.) – Мн.: Изд. центр БГУ, 2005. – С. 59–64.