

АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАГРУЗКИ В УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ ОТ ФОРМЫ СВЯЗНОСТИ

Жмудь Дмитрий Сергеевич

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: shm3512@gmail.com

В современном мире постоянно растёт роль времени, и с каждым годом наша эпоха выдвигает всё более жёсткие требования к скорости передвижения человека. Однако все достижения, достигнутые в деле ускорения перемещений научно-техническим прогрессом, ставятся под сомнение повсеместными проблемами транспортных систем, вызывающими снижение их пропускной способности.

Важный пример актуальной транспортной проблемы, не имеющей общего решения — роль связности графа улично-дорожной сети. Хорошо известно, что для автомагистралей и приближённых к ним внутригородских шоссе оптимальна минимизация связности: каждый транспортный узел порождает переплетение направлений движения, снижающее скорость потока. В то же время, для городской сети небольших улиц со светофорным регулированием оптимальна полносвязная (в идеале — прямоугольная) сетка, минимизирующая перепробеги. Неясным остаётся промежуточный случай широких улиц с редкими перекрёстками, особенно характерный для модернистской застройки, типичной для России и других бывших социалистических стран.

Предметом данной работы является сравнение затрат на перемещение на автомобиле между двумя районами города в зависимости от различных возможных вариантов конфигурации улично-дорожной сети. Под районами понимаются условно обособленные территориальные образования, сравнительно идентичные в плане местоположения, связности с другими районами (это могут быть, например, кварталы). Улично-дорожная сеть представляется как ориентированный граф G , рёбрами которого являются участки улиц/дорог, на которых появление или исчезновение автомашин считается невозможным: изменение числа авто происходит только в узлах. Граф G не имеет петель и кратных рёбер.

Число корреспонденций между каждой парой районов i и j считаем заданным заранее. Их совокупность характеризует *транспортный спрос* и записывается в виде *матрицы корреспонденций* $\{F\}_{i,j}$

Данная работа посвящена моделированию транспортного предложения (зависимости затрат на корреспонденцию от загруженности элементов УДС) и распределению корреспонденций по возможным путям. Конечным результатом распределения являются матрица затрат $\{U\}_{i,j}$ на все возможные межрайонные корреспонденции. Целью данной работы является минимизация средних либо медианных затрат в матрице затрат при разных вариантах УДС:

$$\bar{u} = \frac{1}{N} \sum_{i,j} U_{i,j} \rightarrow \min_G, \quad (1)$$

$$\tilde{u} = \text{med}_{i,j} U_{i,j} \rightarrow \min_G, \quad (2)$$

где N — число районов.

Здесь под возможными изменениями графа G улично-дорожной сети подразумеваются следующие операции:

- Добавление ребра в G
- Удаление ребра из G
- Добавление узла на одно из ребёр, с разделением последнего на два ребра
- Удаление узла, в которого входит и выходит по одному ребру, с объединением этих ребёр

Данные операции отражают изменения связности УДС, возможные при проведении различных её реконструкций.

Литература

1. Жмудь Д. С. *Групповое управление движением при неполной информации*. Москва, МГУ им. М. В. Ломоносова, 2016.
2. Жмудь Д. С. *Разделение автомобильных потоков на развязке типа “клеверный лист”*. Москва, МГУ им. М. В. Ломоносова, 2017.
3. Куржанский А. Б., Куржанский А. А., Варайя П. *Роль макро-моделирования в активном управлении транспортной сетью*. Москва, МГУ им. М. В. Ломоносова; University of California at Berkeley, USA. 2010.
4. Yihua Zhang *Capacity Modeling of Freeway Weaving Sections*. // Blacksburg, Virginia. 2005.