

Р.А. Лапшин

Научный руководитель: к.т.н. М.Н. Рыжкова

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

*г. Муром Владимирская обл., ул. Орловская, 23
roman.lapshin.94@mail.ru*

Определение оптимального маршрута на основе интегрального временного параметра.

Задача о кратчайшем пути — задача поиска самого короткого пути между двумя точками на графе, в которой минимизируется сумма весов ребер, составляющих путь. Данная задача является одной из важнейших классических задач теории графов. На сегодняшний день известно множество алгоритмов для решения этой задачи, отличающихся по области применения, скорости вычисления и другими критериям. Задача о поиске кратчайшего пути на графе может быть интерпретирована по-разному и применяться в различных областях, таких как, например, создание картографических сервисов или создание сети дорог. В данной работе будет решаться задача нахождения оптимального пути между заданной парой вершин. Вес ребра будет представлен в виде интегрального временного параметра, значение которого будет находиться с помощью уравнения регрессии.

Для разработки приложения нахождения оптимального маршрута необходимо составить ее модель (структурную схему). Структурная схема — документ, определяющий основные функционирующие части системы, их назначения и взаимосвязи.

Входными данными являются координаты начальной точки (X_1), координаты конечной точки (X_2). Выходными данными являются результаты конечный маршрут (Y_1), время в пути (Y_2), вероятность аварии (Y_3).

Структурная схема процесса преобразования входных данных в выходные представлена на рисунке 1.

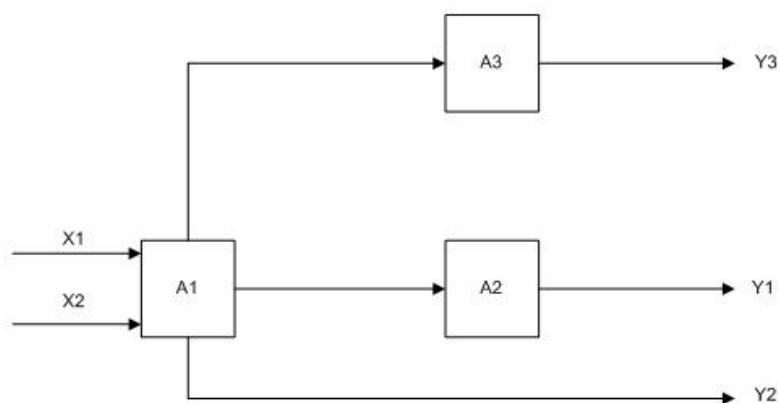


Рис.1 — Структурная схема.

На схеме: A1 — вычисление кратчайшего пути, A2 — отрисовка маршрута, A3 — расчет вероятности аварии.

Интегральный временной параметр вычисляется на основе следующих критериев: X_1 — расстояние, X_2 — количество светофоров, X_3 — плотность потока машин, X_4 — максимально допустимая скорость. Значением, получаемым в результате вычислений, является время нахождения в пути.

По десяти различным маршрутам были собраны экспериментальные данные:

Таблица 1 — Собранные данные.

Маршрут	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y
Маршрут 1	740	1	17	60	50
Маршрут 2	450	3	26	60	46
Маршрут 3	600	2	23	60	70
Маршрут 4	560	1	23	40	67
Маршрут 5	450	2	18	60	41
Маршрут 6	750	2	15	60	46
Маршрут 7	470	1	22	40	45
Маршрут 8	980	2	28	60	78
Маршрут 9	760	1	22	60	76
Маршрут 10	600	3	26	60	69

На основе данных, полученных экспериментальным путем, было выведено следующее уравнение:

$$Y = 0.038X_1 - 4.835X_2 + 2.113X_3 + 0.263X_4 - 16.709$$

Например, при заданных параметрах X₁ – 740, X₂ – 1, X₃ – 17, X₄ – 60 получается значение Y = 58.277.

Сравним результаты расчетов по формуле с полученными реальными цифрами:

Таблица 2 — Сравнение результатов.

Маршрут	Y _{реальн.}	Y _{теор.}	Погрешность
Маршрут 1	50	58.277	– 8.277
Маршрут 2	46	56.604	– 10.604
Маршрут 3	70	60.800	9.2
Маршрут 4	67	58.855	8.145
Маршрут 5	41	44.535	– 3.535
Маршрут 6	46	49.596	– 3.596
Маршрут 7	45	53.322	– 8.322
Маршрут 8	78	85.805	– 7.805
Маршрут 9	76	65.376	10.624
Маршрут 10	69	55.956	13.035

Анализ полученных результатов показал, что погрешность не выходит за рамки среднеквадратичного отклонения $\sigma = 13,688$, следовательно, результаты, можно считать удовлетворительными.

Список литературы

1. Задача о кратчайшем пути // Википедия. [2016—2016]. Дата обновления: 20.02.2016. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=76583703> (дата обращения: 20.02.2016).