

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОИСК С ЗАПРЕТАМИ ДЛЯ ЗАДАЧИ КОММИВОЯЖЁРА С ВРЕМЕННЫМИ ОКНАМИ

Д. Н. Ивницкий, Ю. А. Кочетов

В задаче коммивояжера с временными окнами задано множество клиентов и гараж, где находится транспортное средство. Известно время переезда от одного клиента к другому и до гаража, а также временные промежутки, когда нужно посетить каждого клиента. Требуется найти маршрут для посещения всех клиентов (гамильтонов цикл), начинающийся и заканчивающийся в гараже, удовлетворяющий ограничениям по временным окнам для каждого клиента и требующий минимального времени в пути.

Для решения сформулированной задачи разработан вероятностный алгоритм поиска с запретами [1]. В алгоритме используются три рандомизированные окрестности: *2-opt*, *3-opt* и вставка. Список запретов содержит номера клиентов, участвовавших в локальной перестройке циклов на нескольких последних итерациях алгоритма. Основная идея алгоритма состоит в использовании нелинейной функции штрафа за нарушение ограничений по временным окнам при обслуживании клиентов [2]. Применение таких функций позволяет использовать недопустимые решения задачи и стимулирует детальное исследование границы допустимой области, где, как правило, находится оптимальное решение. Функция штрафа меняется в ходе локального поиска. С ростом числа итераций повышается штраф за нарушение ограничений задачи.

Разработанный алгоритм запрограммирован на языке *C* и тестировался на примерах электронной библиотеки [3]. Результаты расчетов свидетельствуют о его высокой конкурентоспособности. С его помощью удается получать наилучшие известные решения для ряда тестовых примеров из указанной библиотеки.

Работа поддержана грантами РФФИ 06–01–00075, 05–06–90606.

ЛИТЕРАТУРА

1. Glover F., Laguna M. Tabu search. Boston: Kluwer Acad. Publ., 1997.
2. Kulturel-Konak S., Norman B.A., Coit D.W. Exploiting tabu search memory in constrained problems. *INFORMS Journal on Computing*. 2004. V. 16, N 3. P. 241–254.
3. The traveling salesman problem with time windows – Benchmark data sets.
<http://myweb.uiowa.edu/bthoa/TSPTWBenchmarkDataSets.htm>

Ивницкий Дмитрий Николаевич

Новосибирский государственный университет, ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия, тел. (8-383) 333-20-86. E-mail: @ngs.ru

Кочетов Юрий Андреевич

Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, пр. Академика Коптюга 4, Новосибирск, 630090, Россия, тел. (8-383) 333-20-86, факс (8-383) 333-25-98. E-mail: jkochet@math.nsc.ru