

Эволюционный алгоритм для решения задачи Travelling Thief Problem

Абзалтдинов Л.И., Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург
Научный руководитель – Буздалов М. В., к.т.н., доц. ФИТиП Университета ИТМО

Введение

Большинство классических алгоритмов (как точных, так и приближённых) слишком привязаны к специфике конкретной задачи. Практические задачи, как правило, не совпадают на 100% с одной из классических оптимизационных задач (задача о рюкзаке, задача коммивояжёра и т. д.), но часто могут быть сведены к набору взаимосвязанных подзадач.

Реальные задачи имеют две важные характеристики:

1. **Комплексность** — задачи часто состоят из нескольких (двух или более) подзадач, каждая со своим ограничением или критерием оптимальности;
2. **Взаимозависимость** — ограничения и критерии оптимальности одной подзадачи зависят от решения другой подзадачи [1].

Для того чтобы при разработке и сравнении алгоритмов можно было учесть эти характеристики, в качестве модельной была предложена задача о воре. Данная задача является смешением двух популярных задач: задачи коммивояжера (Travelling Salesman Problem, TSP) и задачи о ранце (Knapsack Problem, KP).

Цель работы

Цель данной работы – ознакомиться с задачей о воре (Travelling Thief Problem) и решить ее с использованием эволюционного алгоритма, а также выявить зависимости оптимального решения задачи от решений ее подзадач.

Базовые положения исследования

В ходе данной работы предполагается изучить постановку задачи о воре и проанализировать существующие подходы к ее решению. После чего необходимо предложить способы комбинирования решений двух подзадач для получения лучшего решения общей задачи, и представить собственный генетический алгоритм или модификацию существующего для решения задачи о воре и попытаться доказать сходимость полученного решения.

Предварительные результаты

На данный момент проведено исследование, направленное на проверку предположения о том, что решение двух подзадач исходной задачи независимо друг от друга не всегда дают лучшее решение. В результате написана модификация существующего алгоритма, на которой проверено 2 880 наборов входных данных задачи о воре, которые были получены методом, указанным в статье [3], и 1832 из них удалось улучшить. Полученные результаты мотивируют на дальнейшую оптимизацию алгоритма и выявление зависимостей между двумя подзадачами.

Список литературы

1. M. R. Bonyadi, Z. Michalewicz, and L. Barone. The travelling thief problem: The first step in the transition from theoretical problems to realistic problems. // IEEE Congress on Evolutionary Computation, pp. 1037–1044, 2013.
2. S. Lin, B. W. Kernighan. An effective heuristic algorithm for the traveling-salesman problem. // Oper. Res., vol. 21, pp. 498-516, 1973.
3. S. Polyakovskiy, M. R. Bonyadi, M. Wagner, F. Neumann, Z. Michalewicz. A Comprehensive Benchmark Set and Heuristics for the Travelling Thief Problem. // Genetic and Evolutionary Computation Conference, pp. 477–484, 2014.