

УДК 519.254

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕДОМИНИРУЕМОЙ СОРТИРОВКИ В ПРИМЕНЕНИИ К СТОХАСТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ

Шах Е.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н, научный сотрудник факультета ИТиП, Буздалов М.В.
(Университет ИТМО)

В докладе рассматривается модификация задачи недоминируемой сортировки, используемой в области эволюционных алгоритмов для задач многокритериальной оптимизации, для стохастической функции приспособленности.

Введение.

Недоминируемая (или недоминирующая) сортировка (англ. non-dominated sorting) является важной составной частью ряда эволюционных алгоритмов, предназначенных для многокритериальной оптимизации. Для решения задачи недоминируемой сортировки было предложено множество алгоритмов с различной (но всегда полиномиальной) сложностью. Однако, ни один из этих алгоритмов не рассматривает случай, когда функция приспособленности, которая порождает значения критериев, по которым собственно и происходит сортировка, является стохастической. Данная работа направлена на устранение этого недостатка.

Основная часть.

При стохастической функции приспособленности каждая особь может породить не единственный вектор критериев $p=(p_1, \dots, p_k)$, а множество таких векторов, каждый с некоторой вероятностью; может также иметь случай непрерывного распределения векторов. Однако в типичных для эволюционных алгоритмов условиях точное распределение неизвестно, и известно лишь несколько реализаций, соответствующих различным измерениям критериев.

Опишем постановку задачи. Положим, что для каждой из n особей выполнено m измерений, чему соответствует nm точек $p_{nm}=(p_{nm1}, \dots, p_{nmk})$. Далее будем считать, что каждая точка принимает каждое из m значений с равной вероятностью $1/m$, и любое подмножество точек делает это независимо. Требуется определить для каждой точки математическое ожидание её ранга в предположении, что для каждой реализации множества точек выполняется обычная недоминируемая сортировка.

Данную задачу возможно решить полным перебором, однако вычислительная сложность этого подхода чрезвычайно высока. В работе проанализирована вычислительная сложность задачи стохастической недоминируемой сортировки и предложен более эффективный алгоритм для ее решения.

Выводы.

Уменьшение алгоритмической сложности данной сортировки. позволит ускорить решение многокритериальных задач оптимизации со стохастическими функциями приспособленности при помощи эволюционных алгоритмов за счет сокращения времени работы описанной проблемы. Готовое решение предполагается предоставить в виде алгоритма, реализованного на языке программирования Java.

Шах Е.А. (автор)

Буздалов М.В. (научный руководитель)