

УДК 004.021

Разработка эффективных операторов скрещивания и мутации в мультиплоидных алгоритмах

Лисицына А.К., Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Научный руководитель – Буздалова А.С., к. т. н., научный сотрудник ФИТиП,
Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Настоящая работа посвящена разработке эффективных операторов скрещивания и мутации в мультиплоидных алгоритмах. В ней без ограничения общности рассматриваются диплоидный алгоритм решения задачи OneMax.

Введение. Генетические алгоритмы — эвристические алгоритмы поиска, используемые для решения задач оптимизации и моделирования путём случайного подбора, комбинирования и вариации искомых параметров. На данный момент наиболее популярны гаплоидные алгоритмы. Но из природы известно, что более эффективными с точки зрения эволюции являются мультиплоидные и в частности диплоидные решения. Существуют работы, показывающие эффективность с теоретической точки зрения (обычно упоминают эффект Болдуина).

Но в существующих работах обычно рассматривается только гаплоидно-диплоидный цикл без рассмотрения конкретных реализаций для него операторов скрещивания и мутации. Или же предлагается простая симуляция гаплоидного алгоритма, использующая доминантность для получения одной хромосомы из двух.

Основная часть. Обычно для генетических алгоритмов используются несколько широко известных методов ($(\mu + 1)GA$, $(1 + (\lambda, \lambda))GA$, Random Local Search, Standard Bit Mutation). Именно они использовались для сравнения эффективности новых алгоритмов. Было реализовано две идеи: алгоритм с использованием доминантности и адаптация известных методов для гаплоидно-диплоидного цикла.

Алгоритм с использованием доминантности показал эффективность в случае использования в качестве схемы доминантности побитового оператора og . Выигрыш на опытах составил примерно в два раза. Остальные испробованные операторы показали существенно увеличение количества поколений. Следует заметить, что данная идея может дать улучшение по времени лишь в случае подбора функции доминантности в зависимости от задачи, то есть требует дополнительных исследований.

Адаптация известных методов для гаплоидно-диплоидного цикла дали небольшое ускорение (в частности методы Standard Bit Mutation и $(\mu + 1)GA$). Это позволяет предположить, что использование более эффективных алгоритмов даст еще большее ускорение.

Выводы. Данное исследование поможет улучшить существующие методы решения оптимизационных задач, использующие генетические алгоритмы, которые используются во многих областях науки, чаще как вспомогательные инструменты.

Лисицына А.К.

Буздалова А.С.