

Шапилов Д.В.

*Научный руководитель: Ст. преподаватель Е. И. Кутарова
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: dima.shamilof@yandex.ru*

Исследование генетических алгоритмов оптимизации

Цель работы заключается в оценке эффективности работы вероятностного генетического алгоритма при решении задач условной оптимизации функции нескольких переменных и коммивояжёра. Для достижения поставленной цели планируется решить следующие задачи: изучить вероятностный генетический алгоритм и его операторы, составить необходимые математические модели; определить критерии, которые оценивают эффективность работы генетического алгоритма; программно реализовать алгоритм и оценить его эффективность; провести сравнение результатов полученных с другими методами решения поставленных задач; на основании результатов сравнительного анализа подтвердить или опровергнуть гипотезы.

Задачи оптимизации очень часто применяются для решения прикладных задач. Примером их частого использования могут послужить методы оптимального проектирования технических, экономических, социальных систем, которые помогают обеспечивать достижения наилучшего результата работы создаваемой системы.

При решении задач оптимизации встречаются ситуации, когда применение классических методов затруднено или невозможно по причинам неопределённости, разношкальности, вычислительной сложности, высокой размерности, существенной нелинейности и многоэкстремальности. Генетические алгоритмы (ГА) реализует прямой поиск, тем самым исключают проблему неопределённости, из-за того, что кодирования переменных происходит в бинарных строках решается проблема разношкальности. Также для генетических алгоритмов не создают проблем и вычислительная сложность, нелинейность и многоэкстремальность.

Вероятностный генетический алгоритм (ВГА) является попыткой создания алгоритма, имеющего схему, похожую на схему традиционного ГА, и сохраняющего основные свойства генетических операторов, но сформулированных в терминах теории псевдобулевой оптимизации.

Алгоритм ВГА можно представить следующим образом:

- 1) Создание начальной популяции;
- 2) Если выполнен критерий останова – прекращается работа;
- 3) Формирование популяции родителей из начальной популяции с помощью метода селекции;
- 4) Формирование вектора вероятностей на основе популяции родителей;
- 5) Мутация вектора вероятностей;
- 6) Создание потомков на основе вектора вероятностей;
- 7) Переход к пункту 2.

В результате проведения анализа литературных источников были предложены следующие улучшения:

- 1) Оператор мутации будет применяться не на особи популяции, а на вектор вероятностей;
- 2) Вероятность мутации будет сама регулироваться в зависимости от ситуации, в случае, когда решения концентрируются в одной точке, значение вероятности будет увеличиваться и наоборот, когда решения будут распределены по всему пространству, значение вероятности мутации будет уменьшено.

Гипотезы работы:

- 1) Применение алгоритма прогноза множества Парето совместно с вероятностным генетическим алгоритмом и адаптивной мутацией приведёт к улучшению скорости работы по сравнению с другими методами решения данной задачи.

2) ВГА с улучшенным оператором мутации является наиболее эффективным методом решения задачи коммивояжёра, по сравнению с другими улучшениями генетического алгоритма.

Для подтверждения или опровержения гипотез были поставлены задачи, которые следует решить на этапе экспериментов:

1) Выбрать данные для экспериментов - в данной работе для сравнения результатов исследования алгоритма, данные берутся из других работ, которые решают такую же задачу только другим методом;

2) Выбрать критерии, на основе которых будут сравниваться методы решения поставленных задач;

3) Провести с этими данными эксперименты - над одними и теми же данными следует проводить как можно больше экспериментов для того, чтобы избежать выбросов в результатах эксперимента;

4) Провести сравнительный анализ экспериментальных данных и данных, полученных в других работах;

5) Вывод – на основе сравнительного анализа подтвердить или опровергнуть поставленные гипотезы. Рассмотреть условия, при которых алгоритм работает хуже других методов, сделать предположения о том, из-за чего это произошло и предложить методы устранения данной проблемы.

Литература

1. Ворожейкин А. Ю. Адаптивные эволюционные алгоритмы решения сложных задач оптимизации: дис. канд. техн. наук: 05.13.01. – Красноярск, 2008. – 177 с.;

2. Сопов Е. А. Эволюционные алгоритмы моделирования и оптимизации сложных систем: дис. канд. техн. наук: 05.13.01. – Красноярск, 2004. – 129 с.;

3. Панченко, Т. В. Генетические алгоритмы: учебно-методическое пособие / под ред. Ю. Ю. Тарасевича. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2007 – 87 [3] с;

4. Ворожейкин А. Ю., Семенкин Е. С. Вероятностный генетический алгоритм для задач многокритериальной оптимизации // Вестник СибГУ имени академика М. Ф. Решетнева. – 2007. – №3. – С. 41 – 45;

5. Сопов Е. А., Сопов С. А. Вероятностный генетический алгоритм решения сложных задач многокритериальной оптимизации с адаптивной мутацией и прогнозом множества Парето // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С. П. Королёва. – 2011. – №6. – С. 273 – 282.