

УДК 004

Подлесный А.И., Григорьев А.В.

Донецкий национальный технический университет

Кафедра прикладной математики и информатики

E-mail: podliy16@gmail.com, grigorievalv1@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Аннотация

Подлесный А.И., Григорьев А.В. Применение генетического алгоритма в системах автоматического проектирования. В данной статье описывается возможность применения генетического алгоритма в области проектирования. Приведен пример использования данной методики для проектирования ходовой части подводной лодки. Проведен анализ с другими методами оптимизации.

Актуальность

Автоматизация производственных процессов – важный двигатель технического прогресса. Системы автоматического проектирования пользуются все большей популярностью у инженеров и значительно сокращают затраты времени для проектирования. Идея генетического алгоритма «подсмотрена» у природы и использует механизмы аналогичные естественному отбору.

Изложение материалов исследования

Многие реальные задачи можно свести к задаче нахождения экстремума целевой функции, где целевая функция – сложная функция, зависящая от некоторых входных параметров. Задачи проектирования также можно свести к оптимизации такой

функции. В качестве примера я покажу проектирование ходовой части подводной лодки в среде разработки Matlab.

Для применения данного метода нужно определить функцию, которую мы будем оптимизировать, и изначальную популяцию, которая состоит из уже реализованных проектов. В качестве функции я буду рассматривать максимальную скорость лодки, которая зависит от размера винта, скорости вращения двигателя, мощности двигателя, поступи винта и массы лодки. Начальная популяция – собранные данные по уже готовым лодкам.

Затем мы применим генетический алгоритм для поиска оптимальных параметров заданной функции. В общем случае генетический алгоритм – оптимизация полного перебора, но при этом в алгоритме используются сильнейшие механизмы – мутация и селекция, которые позволяют осуществлять направленный поиск.

В результате работы всего алгоритма мы получим вектор входных параметров дающих оптимальное или субоптимальное решение исходной задачи. В зависимости от конфигурации алгоритма решения могут состоять ТОЛЬКО из уже существующих механизмов, например в результате работы мы получим новую подводную лодку, которая работает на двигателе лодки №3, с винтом лодки №24 и форму лодки № 56. Либо же мы на выходе мы получим характеристики, которыми должны обладать механизмы для достижения максимальной скорости хода.

Выводы

По итогам данной статьи можно увидеть, что генетический алгоритм является пригодным средством для автоматического проектирования. Если построить полную модель моделируемого средства, которая будет учитывать все тонкости и нюансы, то мы сможем создавать новые виды продукции, указывая, лишь требования к новому продукту.

Основные преимущества генетического алгоритма, по сравнению с другими методами:

-- «прямой» метод работы (алгоритм требует только вычисление функции в точках приближения). Прямой метод работы позволяет рассчитывать сложные модели, которые невозможно описать аналитически.

-- контролируемая изначальная популяция, с помощью которой мы в какой-то степени обучаем алгоритм на выборке уже реализованных проектов.

На данный момент такая возможность кажется слишком оптимистичной, но я считаю, что в ближайшем будущем будут появляться инструменты, предоставляющие схожую функциональность.

Литература

1. Емельянов В.В., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Теория и практика эволюционного моделирования. – М: Физматлит, 2003. – С. 432.
2. Генетический алгоритм. Просто о сложном: [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/128704/>
3. Genetic Algorithm: [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mathworks.com/discovery/genetic-algorithm.html>