

Разработка метода динамической настройки параметров эволюционного алгоритма с использованием машинного обучения и анализа ландшафта функции приспособленности

Игнашов И.М. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., Миронович В.А. (Университет ИТМО)

Данная работа посвящена разработке метода динамической настройки параметров эволюционного алгоритма. В основе данного алгоритма лежит использование машинного обучения и методов анализа ландшафта функции приспособленности. Динамическая настройка алгоритма призвана увеличить его эффективность при поиске и стабильность нахождения оптимального решения.

Введение. Настройка параметров - важная часть использования эволюционных алгоритмов (ЭА) для решения задач оптимизации. Помимо настройки параметров вручную, существуют методы их автоматизированной настройки, из которых можно выделить статические и динамические. Статический метод можно рассматривать как более внешний и беспритязательный, в то время как динамический глубже интегрирован с самим ЭА - каждый из них имеет свои плюсы и минусы работы.

Недавно был предложен подход к статической настройке с помощью машинного обучения и анализа ландшафта функции приспособленности. Данная работа посвящена модификации данного подхода в динамический вариант.

Основная часть. Основным отличием динамического подхода от статического является момент настройки параметров ЭА - в то время как статический метод предполагает настройку только один раз до работы самого алгоритма, при динамическом методе параметры перестраиваются в течение всего времени поиска решения. Благодаря интеграции динамической настройки с процессом работы алгоритма, при данном методе доступно больше информации для принятия решений, но при этом возникает вопрос об эффективной её обработке и использовании.

Исходный статический метод использует предварительно обученную FeedForward нейронную сеть для генерации параметров ЭА, которая после анализа ландшафта функции приспособленности выдает необходимые параметры. Предлагаются 3 варианта преобразования данного подхода в динамический:

1. Добавление счётчика итераций алгоритма как дополнительного параметра для нейронной сети. Информация о времени работы даёт возможность принятия решений дополнительно используя знания о текущем этапе работы ЭА.
2. Смена FeedForward сети на рекуррентную нейронную сеть. Рекуррентная сеть даёт возможность обращаться к предыдущим шагам алгоритма для выявления общей информации о процессе его работы.
3. Добавление дополнительных слоев сети во время работы алгоритма. Дообучаясь во время непосредственного поиска значения, сеть получает возможность аккумулировать знания о всём процессе работы алгоритма.

В работе исследуются данные подходы модификации статического метода; планируется экспериментальное исследование эффективности данных подходов при динамической настройке параметров алгоритма $(1 + (\lambda, \lambda))$ на различных задачах оптимизации.

Выводы. Данная работа посвящена разработке метода динамической настройки параметров эволюционных алгоритмов с помощью анализа ландшафта функции приспособленности и машинного обучения. Выявление динамических подходов позволяет создавать новые стратегии для эффективного и стабильного использования ЭА в решении различных задач оптимизации.