

Пикалов М.В. (Университет ИТМО)

В работе исследуются способы применения методов анализа ландшафта функции приспособленности для динамической настройки параметров эволюционных алгоритмов. В частности, рассматривается влияние способа выбора особей на точность вычисленных свойств ландшафта и их применимость для настройки параметров, на примере выявления зависимостей значений свойств от значений параметров задачи W-model.

Введение. Выбор значений параметров в эволюционных алгоритмах сильно влияет на их производительность. Многие популярные методы настройки параметров ограничены максимальным числом вычислений целевой функции для поиска хорошего набора значений параметров. Недавно был предложен подход к выбору алгоритмов для решения оптимизационных задач, использующий анализ ландшафта функции приспособленности и машинное обучение для выбора оптимального алгоритма решения задачи на основе особенностей ее ландшафта. Подобное применение анализа ландшафта функции приспособленности мотивирует на дальнейшие исследования, в частности, применительно к настройке параметров эволюционных алгоритмов. Использование признаков ландшафта функции приспособленности позволяет выявлять похожие задачи и использовать данные о настройке параметров, полученные при тестировании на эталонных задачах, что значительно снижает число необходимых вычислений целевой функции при настройке.

Основная часть. В работе на примере генетического алгоритма $(1+(\lambda,\lambda))$ рассматривается подход к автоматическому выбору параметров с использованием анализа ландшафта целевой функции и машинного обучения. В предложенном подходе оцениваются особенности ландшафта задачи и предлагаются оптимальные значения параметров, используя модель машинного обучения, обученную на наборе данных особенностей ландшафта и соответствующих оптимальных значений параметров. Для этого исследования был собран набор данных оптимальных значений параметров для генетического алгоритма с четырьмя статическими параметрами на нескольких экземплярах тестовой задачи W-model. Были вычислены особенности ландшафта для тех же экземпляров задач. Используя модель, обученную на этом наборе данных, можно рекомендовать значения параметров для генетического алгоритма для разных экземпляров задач оптимизации, для которых возможно вычислить особенности ландшафта их функции приспособленности. В отличие от подходов к автоматическому выбору алгоритмов оптимизации для конкретной задачи, в данной работе рассматривается задача регрессии параметров алгоритма вместо проблемы классификации наиболее подходящего алгоритма из заданного набора.

Выводы. Результаты экспериментов на различных конфигурациях задачи W-model, а также на задаче MAX-3SAT показывают, что предлагаемый подход к автоматическому выбору параметров с учетом ландшафта целевой функции может помочь определить подходящие значения статических параметров генетического алгоритма $(1+(\lambda,\lambda))$, так как алгоритм с предложенными значениями параметров превосходит другие рассмотренные варианты $(1+(\lambda,\lambda))$ GA, в среднем требуя меньше вычислений целевой функции для нахождения оптимума, чем остальные рассмотренные алгоритмы.