

С. Ю. Е р м о л а е в (Самара, ГОУВПО ПГАТИ). **Эволюционный подход к оптимальному размещению базовых станций.**

В [1], [2] была рассмотрена проблема оптимального размещения базовых станций при проектировании беспроводного широкополосного доступа. В [2] было предложено решить поставленную задачу, записанную в виде «сильной» 0–1 модели, методом «ветвей и отсечений» (это комбинация двух методов неявного перебора: метода «ветвей и границ» и «метода отсечений»). Однако, как показывает практика, данный классический метод не позволяет получить результат за приемлемое время, и при размере матриц конфигурации сети более 30×30 время работы алгоритма возрастает экспоненциально.

В работе, представленной данным сообщением, предлагается для решения поставленной задачи использовать современный оптимизационный аппарат — генетические алгоритмы. Генетический алгоритм — это простая модель эволюции в природе, реализованная в виде компьютерной программы. В нем используются как аналог механизма генетического наследования, так и аналог естественного отбора. В классическом генетическом алгоритме начальная популяция формируется случайным образом. Фиксируется размер популяции (количество особей в ней будем обозначать символом N), который не изменяется в течение работы всего алгоритма. Каждая особь генерируется как случайная L -битная строка, где L — длина кодировки особи, она тоже фиксирована и для всех особей одинакова. Следует заметить, что каждая особь является одним из решений поставленной задачи. Более приспособленные особи — это более подходящие ответы. Этим генетический алгоритм отличается от большинства других алгоритмов оптимизации, которые оперируют лишь с одним решением, улучшая его.

Шаг алгоритма состоит из трех стадий (см. рис. 1): генерация промежуточной популяции путем отбора текущего поколения, скрещивание особей промежуточной популяции путем кроссовера, что приводит к формированию нового поколения, и мутация нового поколения. Промежуточная популяция — это набор особей, которые получили право размножаться. Приспособленные особи могут быть записаны туда несколько раз. «Плохие» особи с большой вероятностью туда вообще не попадут. Для каждого из этих трех этапов разрабатываются конкретные модификации, в зависимости от поставленной задачи. Например, кроссовер может быть одноточечным или двухточечным. Стратегия отбора может быть ранковой, турнирной или с усечением.



Рис. Стадии генетического алгоритма

В заключение следует отметить, что генетические алгоритмы являются универсальным методом оптимизации многопараметрических функций, и поэтому способны решать широкий спектр задач. Генетические алгоритмы предоставляют огромные материалы для исследований за счет возможности большого количества модификаций и параметров. Зачастую небольшое изменение одного из них может привести к неожиданному улучшению результата.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки

Самарской области, проект № 302ТЗ.7К.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вишневский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В.* Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М: Техносфера, 2005, 592 с.
2. *Ермолаев С. Ю.* Математические методы топологического проектирования широкополосных беспроводных сетей передачи информации. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2006, т. 14, в. 2, с. 292–293.