Поэтому, создание узкоспециализированной системы, которая бы могла обеспечивать поддержку деятельности преподавателя, является актуальной и важной задачей.

1. Система «1С: Университет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://solutions.1c.ru/catalog/university. – Дата доступа: 10.09.2012.

2. Егр-система «Галактика» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://galaktika.by/. – Дата доступа: 10.09.2012.

А.А. КРОЩЕНКО

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ МОДЕЛЬНОЙ ЗАДАЧИ О ПРЯМОУГОЛЬНИКАХ

Генетические алгоритмы являются адаптивным эвристическим методом поиска, базирующимся на законах популяционной генетики. Теория генетических алгоритмов представляет хороший инструмент для решения различных оптимизационных задач. Благодаря фундаментальности естественных эволюционных процессов, лежащих в основе подобных алгоритмов, а также их гибкости, зачастую удается найти приемлемые решения даже для плохо формализованных задач. Сейчас активно применяются так называемые гибридные алгоритмы на основе нейронных сетей, соединяющие в себе лучшие качества обеих теорий. Также активно развиваются коммерческие направления применения генетических алгоритмов.

Перед нами была поставлена модельная задача о размещении прямоугольников на параллельных осях.

Пусть дан набор прямоугольных объектов с заданными размерами (длиной и шириной) и фиксированное количество параллельных прямых на плоскости. Необходимо разместить прямоугольники на параллельных осях таким образом, чтобы их суммарная ширина и высота были наименьшими.

Математическую модель задачи можно сформулировать следующим образом [1]:

$$\begin{cases} Q_1(z) = \max\limits_{k\in M}\left\{\sum\limits_{j\in J} l_j z_{jk}\right\} \to \min, \\ Q_2(z) = \sum\limits_{k\in M} \max\limits_{j\in J}\{h_j z_{jk}\} \to \min, \\ \sum\limits_{k\in M} z_{jk} = 1, j\in J, \sum\limits_{j\in J} z_{jk} \ge 1, k\in M, \\ z_{jk}\in\{0,1\}, j\in J, k\in M. \end{cases}$$

где $J = \{1, ..., n\}$ – множество номеров размещаемых объектов, l_j и h_j – длина и ширина j-го объекта, $l_j, h_j \in Z^+$, $j \in J$, $M = \{1, ..., m\}$ – множество номеров осевых линий; $z_{jk} = \begin{cases} 1, O_j \in L_k \\ 0, O_j \notin L_k, \end{cases}$, $j \in J$, $k \in M$; O_j – j-ый прямоугольный объект, L_k – k-ая осевая линия.

Нами был реализована программа для решения поставленной задачи. В программе использовались турнирный метод отбора хромосом для скрещивания. Кроме этого были реализованы методы, реализующие n-точечную мутацию и n-точечный оператор кроссинговера [2].

Результаты вычислительного эксперимента.

Задача решалась для 50 прямоугольных объектов и 10 параллельных осей. Использовалась популяция из 16 хромосом со следующими параметрами генетического алгоритма: две точки скрещивания, одна точка мутации, вероятность скрещивания, равная 0.9, вероятность мутации, равная 0.05, и порог идентичности, равный 100 000. Порог идентичности это целочисленное значение, определяющее максимальное число последовательно идущих итераций, в которых функция приспособленности принимает одно и то же значение. Соответственно, при превышении порога идентичности считается, что найдено оптимальное решение задачи.

По результатам проведенного вычислительного эксперимента было получено, что в среднем качество исходной популяции при заданных условиях улучшается на 20%. Увеличение же количества точек скрещивания зачастую позволяет уменьшить число поколений хромосом необходимых для достижения заданного порога идентичности.

Также было подтверждено, что модифицированный метод рулетки для решения задач минимизации существенно уступает турнирному методу.

1. Амзин, И.В. Задача оптимального размещения прямоугольных объектов на параллельных линиях / И.В. Амзин, Г.Г. Забудский // Материалы VII Международной научно-технической конференции «Динамика систем, механизмов и машин». – Омск : ОмГТУ. – 2009. – С. 27–30.

2. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер. с польск. И.Д. Рудинского. – М. : Горячая Линия. – Телеком. – 2007. – 454 с.