

2. Сапунов С.В. Проверка соответствия карты при навигации мобильных роботов / С.В. Сапунов // Искусственный интеллект. –2006. – № 6. – С. 677–685.
3. Грунский И. С. Алгоритм распознавания графов / И. С. Грунский, Е. А Татаринцов // Труды IV международной конференции «Параллельные вычисления и задачи. управления» РАСО'2008, Москва, Институт Проблем Управления им. В.А. Трапезникова РАН, 2008 – С. 1483 – 1498.

Ипполитов В.А., Волченко М.В.

*Институт информатики и искусственного интеллекта
ДонНТУ*

Генетический алгоритм решения задачи «мосты»

В настоящей работе рассматривается алгоритм решения задачи «Мосты», которая находит своё применение в игровых приложениях как подсистема проверки правильности решения головоломки либо для нахождения решения по заданному условию.

Дана матрица (поле) размерностью $n*m$, где n – число клеток по горизонтали, а m – число клеток по вертикали. В клетки поля расставлены k взвешенных вершин графа $G(p,v,w)$, $k < (n*m)/4$. Вес w_i вершины p_i равен степени этой вершины.

Соседними называются вершины, которые находятся в клетках одной строки либо одного столбца. Остров – взвешенная вершина p_i графа $G(p,v,w)$. Мост – ребро, соединяющее смежные вершины графа $G(p,v)$.

Необходимо построить ребра v_i графа $G(p,v,w)$, таким образом, чтобы они соединяли соседние вершины и не пересекались. Решением задачи является путь, содержащий k вершин графа G . Число ребер между соседними вершинами – не более двух [1].

Данная задача является комбинаторной, что влечет за собой большую вычислительную сложность. Одним из наиболее эффективных способов решения данной задачи является генетический алгоритм.

Генетический алгоритм - это эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путём случайного подбора, комбинирования и вариации искомым параметров с использованием методов естественной эволюции, таких как наследование, мутации, отбор и кроссинговер [2].

Целью настоящей работы является разработка генетического алгоритма решения задачи «Мосты».

Ген алгоритм состоит из основных шагов: выбор исходной популяции, оценка приспособленности хромосом, проверка критерия останова алгоритма, селекция, кроссинговер, мутация, формирование новой популяции и выбор «лучшей» хромосомы [2].

Исходная популяция: в предлагаемом алгоритме хромосома представляет собой набор генов, каждый из которых – набор из 4х чисел от 0 до 2, которые являются количеством выходящих из каждого острова мостов по 4м направлениям (влево, вправо, вверх, вниз). Например (0,1,0,2) (2,1,1,0) (1,0,0,0) (0,2,2,0) (1,1,0,0) (2,1,0,0) (1,0,0,1) (2,1,1,0) (0,0,0,1) (2,2,0,0) (1,1,2,0) (0,1,0,2) (1,0,1,0) (1,0,2,0). Количество генов зависит от количества островов на игровом поле.

$\text{gen} = (y_1, y_2, y_3, y_4)$,

где (y_1, y_2, y_3, y_4) – ген, с исходящими по 4м направлениям мостами;

n – количество генов (островов).

Оценка приспособленности хромосом: фитнес-функция суммирует разницу между количеством выходящих мостов в генах и необходимым количеством

исходящих мостов, а так же разницу числа исходящих и входящих мостов между парами соседних островов.

$\sum_{i=1}^n$

$\sum_{i=1}^n$

,

где x_i – суммарное количество выходящих мостов из острова;

u_i – мосты, исходящие по отдельным направлениям;

z_i – мосты, входящие по отдельным направлениям

(исходящие из смежных островов);

n – количество островов.

Кроссинговер (кроссовер) – операция, при которой две хромосомы обмениваются своими частями. Оператор кроссинговера берет поочередно по 3 гена от родителей и распределяет их между потомками.

Мутация – случайное изменение одной или нескольких позиций в хромосоме. С шансом 15% случайно выбранный ген в случайно выбранной хромосоме подвергается изменению (случайная генерация гена с такими же параметрами).

Формирование новой популяции: две хромосомы с наилучшими фитнес-функциями автоматически попадают в новую популяцию. Остальные хромосомы получают с помощью скрещивания (кроссинговера) родительских хромосом. Родительские хромосомы отбираются по методу рулетки.

Критерии останова алгоритма: алгоритм останавливается если найдено правильное решение либо пройдено определенное количество эпох.

В настоящей работе предложен новый алгоритм решения задачи «Мосты». В результате экспериментальных исследований алгоритма на ряде тестовых примеров была показана эффективность предложенного алгоритма: решение задачи было найдено в 97% случаев, при значительном уменьшении временной сложности.

Литература.

1. Харари Френк. Теория графов / В.П. Козырева, Г. П. Гаврилова. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 296 с.
2. Курейчик В. В. Генетические алгоритмы. /Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В. М. Курейчик – М.: Физматлит, 2004. – 407 с.