

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ КОММИВОЯЖЕРА МЕТОДОМ РОЯ ЧАСТИЦ

Гасанлы Н. И.

*Азербайджан, Баку, Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, Кафедра «Компьютерная инженерия»*

**Аннотация.** Проблема коммивояжера состоит из продавца и ряда городов. Продавец должен посетить каждый из городов, начинающихся с определенного и возвращающихся в тот же самый город. Проблема состоит в том, что коммивояжер хочет минимизировать полную продолжительность поездки и найти самый выгодной путь. В ходе данной работы были исследованы муравьиный и метод роя частиц.

**Keywords:** Travelling salesman problem(TSP), particle swarm optimization method(PSO), ant colony method(ACO)

Трудности связанные с использованием математических задач оптимизации при применении к решению крупно масштабных проблем инженерии, внесли свой вклад в развитие эволюционных вычислительных алгоритмов. Эволюционные алгоритмы, которые имитируют естественную биологическую эволюцию и социальное поведение стохастических методов поиска. [1,2,3]

Рассмотрим один из методов частичной задачи оптимизации основанные на биологических методах на примере задачи коммивояжера, (Travelling Salesman Problem (TSP)). Давайте посмотрим проблему так называемой классической оптимизации.  $G=(N,E)$  N- количество городов, E- множество соединений всех городов. Каждая дорога имеет координаты  $(i,j) \in E$ . Расстояние между городами (1)

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2} \quad (1)$$

В отличие от алгоритма роя частиц (PSO), который описывается как алгоритм для нахождения экстремумов непрерывных функций, муравьиный алгоритм (ACO) в классической формулировке решает комбинаторные задачи, например задачу коммивояжера.[4,5]

Агент по продажам который живет в городе A(5.5,0) путешествуя до пунктов B(1,8), C(3.4,5) и D(9,6.25) должен вернуться в пункт A (Табл.1.). Связь между городами имеет весовой коэффициент и он меняется в зависимости от выбранного вида транспорта, расстояние между городами, время для окончания тура и т.д. Здесь агент по продажам сохраняя стоимость и самый короткий путь определяет оптимальный путь. Таким образом, общее расстояние до пункта назначения зависит от начальной точки. В этом случае лучшее решение найдено, однако необходимо учитывать стоимость и самое короткое расстояние до поездки, следовательно это не оптимальное решение. Используя пакет MATLAB решаем задачу методом PSO получаем оптимальный путь 24.5314 (Рис.1.). Сравнивая методы ACO и PSO получаем что PSO более оптимальный метод.

Таблица 1. Расстояние между городами

		Начальная точка			
		A (5.5,0)	B (1,8)	C (3,4.5)	D (9,6.25)
Конечная точка	A (5.5,0)	0	9.18	5.15	7.16
	B (1, 8)	9.18	0	4.03	8.19
	C (3,4.5)	5.15	4.03	0	6.25
	D (9,6.25)	7.16	8.19	6.25	0

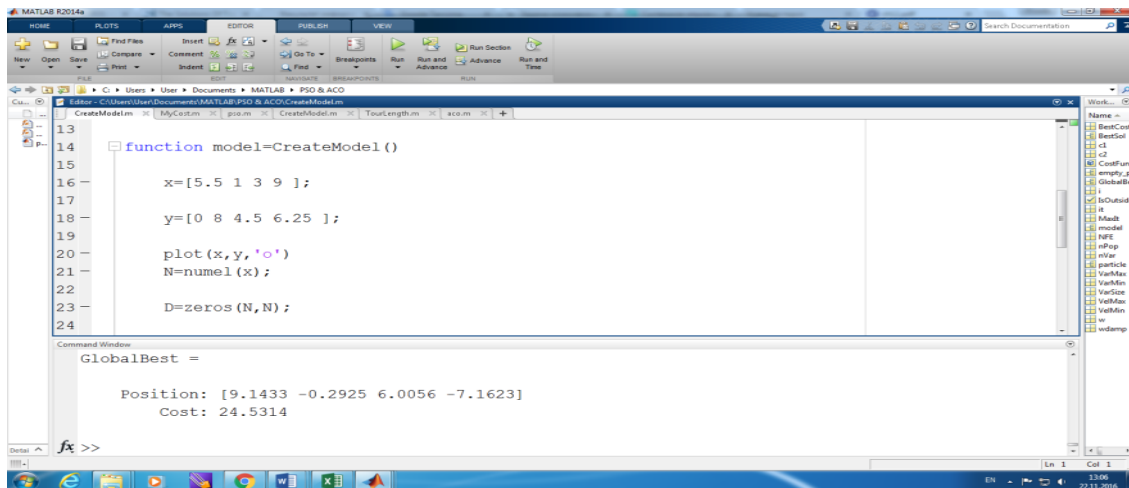


Рис.1. Решения задачи коммивояжера методом PSO в пакете MATLAB

#### Вывод.

В этой статье были представлены две эволюционные методики поиска, муравьиный (ACO) и метод роя частиц (PSO). Эти алгоритмы были разработаны, чтобы прибыть в почти оптимальные решения крупномасштабных проблем оптимизации, для которых могут потерпеть неудачу традиционные математические методы. Сравнивая методы ACO и PSO получаем что PSO более оптимальный метод.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Swarm\\_intelligence](https://en.wikipedia.org/wiki/Swarm_intelligence)
2. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Travelling\\_salesman\\_problem](https://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem)
3. Emad Elbeltagia, Tarek Hegazyb, Donald Griersonb. Comparison among five evolutionary-based optimization algorithms // Advanced Engineering Informatics 19 (2005).page 43–53
4. Pratibha Singh<sup>1</sup>, Dr. K.L. Bansal. The Solutions of Travelling Salesman Problem using Ant Colony and Improved Particle Swarm Optimization Techniques // International Journal for Scientific Research & Development| Vol. 3, Issue 08, 2015 | ISSN (online): 2321-0613
5. V. Selvi., Dr.R.Umarani .Comparative Analysis of Ant Colony and Particle Swarm Optimization Techniques//International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 5–No.4, August 2010.