**Метод роя частинок**

Метод роя частинок відноситься до класу еволюційних алгоритмів агентного типу та призначений для пошуку глобального екстремуму широкого класу функцій без накладання на них обмежень неперервності та диференційованості.

Взагалі кажучи, метод можна використовувати для пошуку екстремуму будь-якої функції, яка може бути обчислена на заданій множині вхідних даних и необов’язково задана в аналітичному вигляді.

Метод виник в середині 90-х років ХХ сторіччя, авторами вважають психолога Джеймса Кеннеди та інженера Рассела Еберхарта. В подальшому численні дослідники запропонували різні модифікації цього методу.

Як працює алгоритм для пошуку екстремального значення деякої функції  на множині .

Рій частинок представляє собою множину . Кожна частинка і весь рій в цілому характеризується набором параметрів, що визначає їх стан в кожний конкретний дискретний момент часу:

 - положення частки в n-вимірному просторі.

Для кожної частинки в кожний момент часу може бути обчислене значення цільової функції, часто її називають **фітнес функцією** 

Також кожна частинка характеризується :

 - вектором швидкості частки в n мірному просторі.

 - найкращим положенням для кожної частки на поточний момент часу (локальне) яке вона досягла.

 - абсолютне найкраще положення рою частинок (глобальне).

Алгоритм представляє собою ітераційний процес з дискретним часом.

На кожній ітерації (дискретному моменті часу) кожна частинка переміщується з попереднього положення в своє нове положення за певним законом, при цьому закон переміщення кожної частинки рою враховує своє найкраще (екстремальне положення, локальний екстремум) і найкраще положення найкращої частинки рою (глобальний екстремум).

Для ініціалізації ітераційного процесу початковий стан кожної частинки рою  визначається рівномірно розподіленою випадковою величиною заданою на вхідній множині .

Початкові швидкості руху кожної частинки також визначаються як випадкові величини рівномірно розподілені на n-вимірному паралелепіпеді , де  - деяке мале число. Допускається також і нульове значення швидкості.

На кожній ітерації (в кожній момент часу) обчислюється нова швидкість кожної частинки рою за формулою:



Де  - коефіцієнт інерції

 - постійні значення прискорень

*rand*  - випадкова величина рівномірно розподілена на відрізку .

Після обчислення значення швидкості обчислюється нове положення кожної частинки 

Критерієм зупинки може бути досягнення заданого числа ітерацій або будь-який інший критерій. Наприклад, коли абсолютне найкраще положення рою  змінюється в межах заданої точності.

Стосовно вибору параметрів швидкості.

, та за деяким законом прямує до значення 0.4 зі збільшенням кількості ітерацій.

Для тестування алгоритму використовувати функції складного рельєфу наприклад Функцію Растригіна, функцію Еклі та інші. *https://ru.wikipedia.org/wiki/Тестовые\_функции\_для\_оптимизации*

Розмірність простору n=3-4.

Провести перевірку алгоритму для двох різних функцій складного рельєфу.