

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

ОТЧЕТ

по учебной практике

Тема: реализация генетического алгоритма в задаче на нахождение
локального и глобального максимума функции

| | | |
|--------|--|---|
| Авторы | | Борисов И.В., Жданов А.К., Ильин П.О. |
|--------|--|---|

Санкт-Петербург
2024

Ход работы.

1) Генетический алгоритм

На третьей итерации программы был улучшен алгоритм поиска максимумов. Теперь алгоритм умеет находить все экстремумы функции на некотором отрезке.

Для реализации данной возможности была введена система штрафов для генома. За это отвечает переписанная функция `evaluate`.

Теперь в функции рассчитывается производная, которая дает некоторый штраф геному, в зависимости от значения производной - чем дальше точка от нуля производной, тем больше штраф. Также был добавлен штраф за близость к найденному экстремуму точки на функции, и чем ближе точка к экстремуму, тем больше на нее накладывается штраф.

Для реализации поиска всех точек было принято решение для каждого экстремума запускать поиск заново, с учетом уже найденных точек. Для этого была изменена основная функция `run` в классе `GeneticAlgorithm`. Теперь в этой функции происходит запись всех поколений для всех экстремумов функции и их лучшие решения. Цикл идет до тех пор, пока новое лучшее решение является максимумом. Проверяется это функцией `is_maximum()`, в которой вычисляется разница знаков точек, и в случае если знаки разницы слева и справа положительные, то это точка является максимумом.

Соответственно если найденная точка является максимумом, то следует добавить данное решение, и сохранить то, что мы посетили эту точку, для дальнейшего решения.

Функция `best_solution` сортирует поколение по значению функции, и таким образом получаем `count` лучших решений.

Вышеупомянутый класс `GenericAlgorithmReport`, был реализован для работы с GUI, он сохраняет все решения для возможность переходить по решениям во время работы приложения. Также данный класс предоставляет метод для подсчета изменения точности с каждым поколением (accuracy). Для расчета относительной точности берется лучшее решения на данном экстремуме, и сравнивается со всеми лучшими решениями из поколения.

2) GUI

Добавлено заполнение формы задач из файла. Файл содержит 12 чисел слева-направо: коэффициенты полинома, границы промежутка, количество генов на старте, количество поколений, шанс скрещивания и мутации.

Была реализована отрисовка графика полинома на основном окне, добавлена отрисовка графика функции качества решения и графика полинома с отображением точек решения на окне процесса решения задачи, изменение которых можно отслеживать с изменением поколений. В ходе просмотров эволюции поколений отображаются три лучших решения поколения.

На последнем окне добавлено отображение конечного решения и полного графика качества решения.

MainWindow

Поиск локальных и глобального максимумов на отрезке полинома

Полином

Как задать

Нарисовать введенный полином

-1

+

-1

x+

2

x^2+

3

x^3+

-1

x^4+

-1

x^5

Отрезок

от

-2

до

2

Параметры алгоритма

Число генов на старте:

18

Число поколений:

20

Шанс скрещивания:

0.7

Шанс мутации:

0.6

Решить задачу

Form

Номер поколения: 4

Топ решений:

График функции качества решения:

<

Пропустить

>

