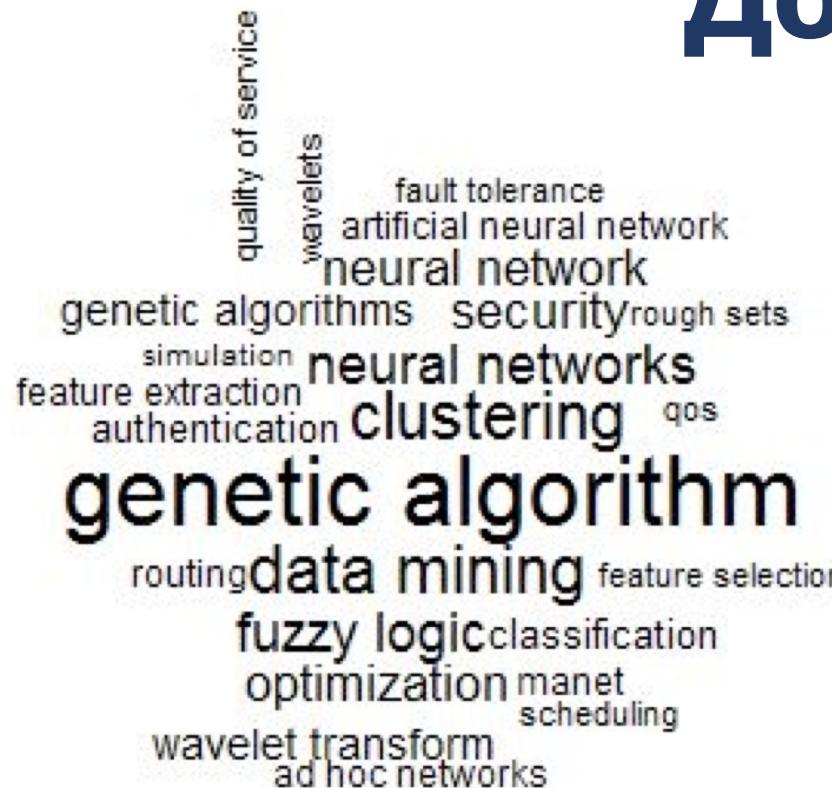




Генетические алгоритмы. Домашнее задание



Тушканова Ольга Николаевна

Санкт-Петербург
2018

Задача об укладке рюкзака

Классическая постановка:

имеется набор предметов, каждый из которых имеет два параметра – вес и ценность – и рюкзак определённой вместимости. Задача заключается в том, чтобы собрать рюкзак с максимальной ценностью предметов внутри, соблюдая при этом ограничение рюкзака на суммарный вес.

NP-полная задача комбинаторной оптимизации

Многомерный рюкзак (англ. Multy-dimensional knapsack problem):

дано несколько разных ресурсов (например, вес и объём). Необходимо выбрать подмножество предметов так, чтобы общие затраты каждого ресурса не превышали максимума по этому ресурсу, и при этом общая ценность предметов была максимальна

Математическая постановка

Пусть есть n грузов

Для каждого i -го груза определены:

вес $w_i > 0$, объем $v_i > 0$ и ценность $c_i > 0$, $i = 1, 2, \dots, n$

Ограничение суммарного веса предметов в рюкзаке задаётся грузоподъёмностью W ,
а объема – вместимостью V .

Необходимо:

максимизировать $\sum_{i=1}^n c_i \cdot x_i$

при ограничениях $\sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i \leq W$, $\sum_{i=1}^n v_i \cdot x_i \leq V$, $x_i \in \{0, 1\}$

Пример файла с входными данными

грузоподъемность



295 240 ← вместимость

92 82 23

57 60 31

49 20 29

68 10 44

60 6 53

43 50 38

67 12 63

84 11 85

вес

объем

ценность

Задание 1

С помощью любой существующей библиотеки Python, реализующей генетические алгоритмы получить решение задачи о рюкзаке для своего набора данных (определяется номером в списке)

Задание 2

Реализовать генетический алгоритм решения задачи о рюкзаке, используя свой набор генетических операторов (определяется номером в списке), и получить результаты на своем наборе данных

Генетические операторы

0. Кодирование – выбор «генетического кода»

Особь – битовая последовательность размера n (кол-во грузов)

1. Начальная популяция – кол-во особей всегда = 200:

1.1 случайная генерация

1.2 жадный выбор, начиная со случайного груза

2. Отбор особей для скрещивания:

2.1 выбор каждой особи пропорционально приспособленности (рулетка)

2.2 выбрать только 20% самых приспособленных особей

3. Скрещивание (кроссинговер) между выбранными особями. Каждая особь скрещивается 1 раз за 1 поколение, 1 пара дает 2 потомка:

3.1 многоточечный с 3мя точками

3.2 однородный (каждый бит от случайно выбранного родителя)

4. Мутация:

4.1 инвертирование всех битов у 1 особи

4.2 случайное изменение 3х битов у 5% особей

4.3 добавление 1 случайной вещи 10% особей

5. Формирование новой популяции (кол-во особей - константа)

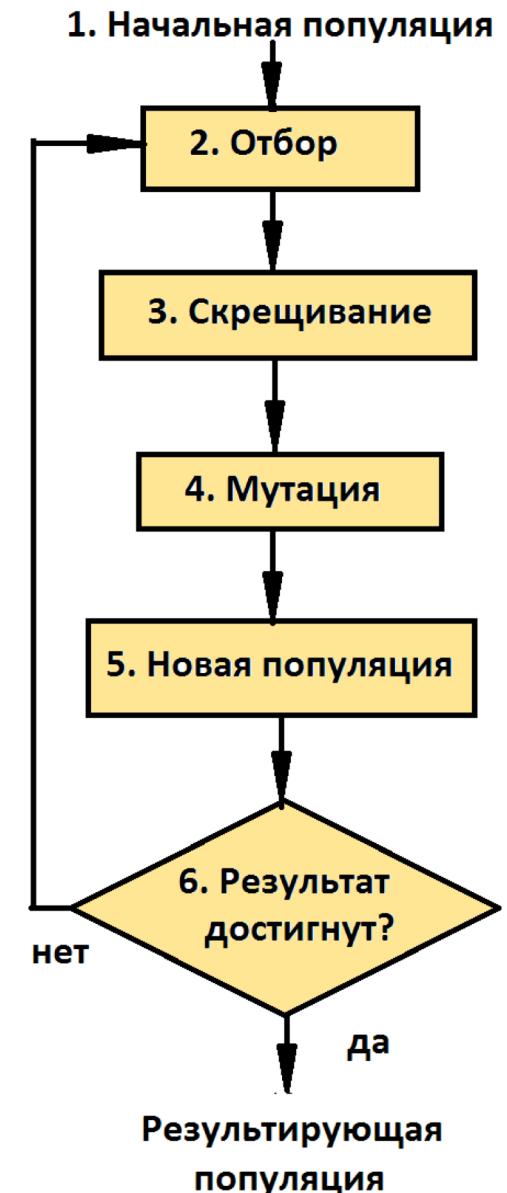
5.1 замена не более 30% худших особей на потомков

5.2 «штраф» за «старость» -20% функции приспособленности, выбор лучших

5.3 замена своих родителей

6. Оценка результата

Наступила сходимость (функция приспособленности лучшей особи в популяциях отличается не более, чем на 10%) или прошло 500 поколений



Варианты

Номера	Начальная популяция
М	1.1
Ж	1.2

Номера	Скрещивание
1-6	3.1
7-12	3.2

Номера	Отбор
Нечетные	2.1
Четные	2.2

Номера	Новая популяция
Имена на А	5.1
Имена на М и Н	5.2
Остальные	5.3

Номера	Мутация
1, 4, 7, 10	4.1
2, 5, 8, 11	4.2
3, 6, 9,	4.3

Формат ответа

1. Выложить код **двух заданий** в **свой** репозиторий на GitHub
2. Выложить результаты в виде json **на курс**

Формат json

```
{  
    "1": {  
        "value": 300,  
        "weight": 200,  
        "volume": 100,  
        "items": [  
            1, 2, 3, 4  
        ]  
    },  
    "2": {  
        "value": 350,  
        "weight": 210,  
        "volume": 120,  
        "items": [  
            3, 4, 5, 6  
        ]  
    }  
}
```

Спасибо за внимание!

A circular word cloud diagram centered on the term "genetic algorithm". The words are arranged in concentric circles around the center. The most prominent words are "genetic algorithm" at the top, "data mining" at the bottom, and "neural networks" in the middle. Other visible words include "fault tolerance", "artificial neural network", "neural network", "genetic algorithms", "security", "rough sets", "simulation", "feature extraction", "clustering", "authentication", "qos", "routing", "fuzzy logic", "classification", "optimization", "manet", "wavelet transform", and "ad hoc networks".

quality of service
wavelets
fault tolerance
artificial neural network
neural network
genetic algorithms security rough sets
simulation
feature extraction
authentication clustering qos
genetic algorithm
routing data mining feature selection
fuzzy logic classification
optimization manet
wavelet transform scheduling
ad hoc networks