

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
"ЛЭТИ" ИМ. В.И.УЛЬЯНОВА(ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЁТ
по учебной практике
по дисциплине «Генетические алгоритмы»
Тема: Алгоритм Рюкзака.

| | | |
|--------------------|-------|---------------|
| Студент гр. 1304 | _____ | Мусаев А.И. |
| Студент гр. 1304 | _____ | Поршнев Р.А. |
| Студентка гр. 1381 | _____ | Демчук П.Д. |
| Преподаватель | _____ | Жангиров Т.Р. |

Санкт-Петербург

2023

Задание

Пусть имеется набор предметов, каждый из которых имеет два параметра — масса и ценность. Также имеется рюкзак определённой грузоподъёмности. Задача заключается в том, чтобы собрать рюкзак с максимальной (или близкой к максимальной) ценностью предметов внутри, соблюдая при этом ограничение рюкзака на суммарную массу.

Выполнение работы

03.07 - 1 итерация

1. GUI был спроектирован в Qt Designer.

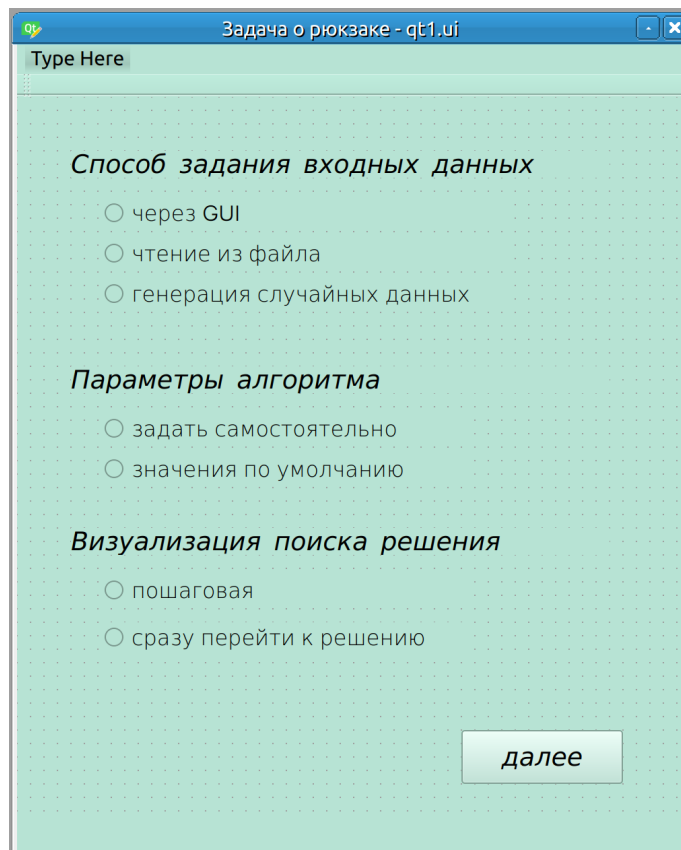


Рисунок 1 – Начальная настройка работы с алгоритмом

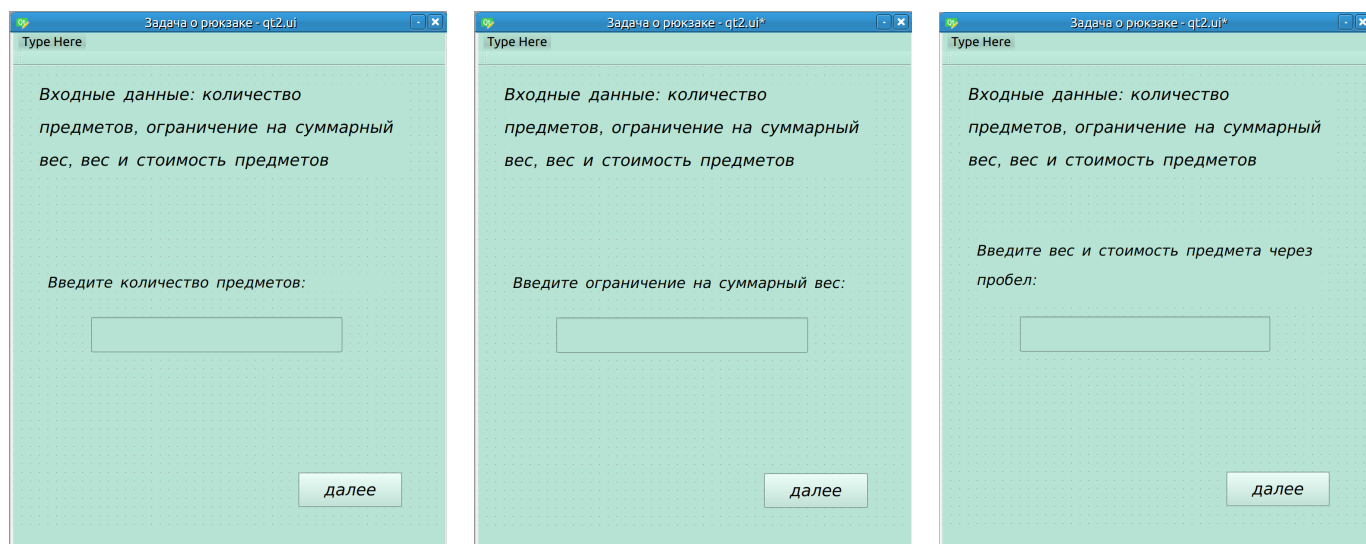


Рисунок 2 – Считывание входных данных

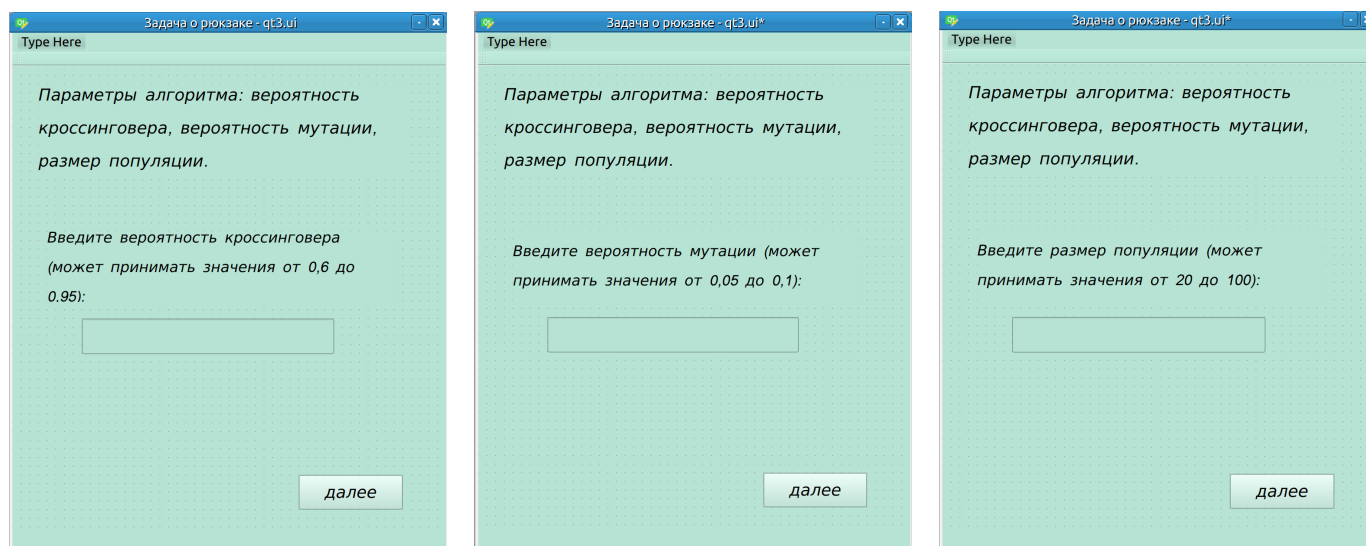


Рисунок 3 – Задание значений для работы алгоритма

2. Модификации генетического алгоритма

Выбор родителей будет происходить турнирным отбором, так метод рулетки с большей вероятностью сведётся к жадному алгоритму, что невыгодно для решения задачи о рюкзаке.

Формирование пар родителей будет производиться сначала по принципу аутбридинга, а в конце работы алгоритма глобальные экстремумы будут уточняться по

принципу инбридинга.

Рекомбинация пар будет происходить при помощи однородного кроссинговера, так как данный способ гарантирует, что в строке-потомке будут чередоваться короткие строки особей-родителей.

Мутация для каждой полученной особи будет происходить самоадаптирующимся способом при помощи критерия расстояния, то есть вероятность мутации каждого гена потомка будет равна:

$$P_r(A, B) = M(A, B)M_m = (1 - dist(A, B))M_m, \text{ где}$$
$$dist(A, B) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{a_i - b_i}{max_i - min_i}^d, \quad d = 0, 2 \text{ и } M_m = 0, 9$$

Для отбора популяции будет использоваться отбор вытеснением, так как данный способ даёт возможность собрать наиболее разнообразный рюкзак, то есть находить несколько глобальных экстремумов, а также данный способ является наиболее надёжным.

В дальнейшем будет добавлена возможность выбора методов, на основе которых выполняется генетический алгоритм.

3. Метрики генетического алгоритма

Пользователю будет предоставлена возможность задавать метрики самостоятельно либо по умолчанию. В случае задания вероятности кроссинговера самостоятельно её значения должно варьироваться в пределах от 0.6 до 0.95, для мутации - от 0.005 до 0.01 (в случае выбора самоадаптирующейся мутации данный функционал пользователю недоступен), а размер популяции - от 20 до 100 особей. По умолчанию будут использованы следующие метрики: вероятность мутации равна 0.01 (не применимо для самоадаптирующейся мутации), вероятность кроссинговера равна 0.8, размер популяции равен 30 особям.

4. Описание структур данных для хранения

Чтобы хранить поданные в генетический алгоритм данные будет использоваться массив кортежей, в котором каждому предмету будет соответствовать кортеж (цена, вес).

Для хранения отдельной хромосомы будет использован тип `str`, который будет хранить двоичное число (1 - предмет взять в данном наборе, 0 - отсутствует). Популяция же будет состоять из списка строк. Также будет использоваться список, каждый элемент которого будет хранить кортеж вида - (суммарная стоимость генотипа, суммарный вес генотипа). Оба вышеуказанных массива будут храниться в структуре, которая характеризует популяцию.

5. Стек технологий

Для реализации GUI будет использоваться библиотека `PyQt`, а для отрисовки графиков функции качества – `Matplotlib`.

6. Распределение ролей в бригаде

Студент Мусаев Артур ответственный за проектировку и хранение данных, студентка Демчук Полина ответственная за разработку GUI, студент Поршневу Роман ответственный за разработку архитектуры.

Заключение

01.07

На данной итерации были частично распределены роли, выбраны модификации и метрики работы алгоритма. Разработана макет GUI. Кроме того, была создана архитектура проекта.