

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

**ОТЧЕТ**  
**по учебной практике**  
**Тема: Задача о назначениях**

Студенты гр. 0304

Руководитель

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Решоткин А.С.  
Докучаев Р.А.  
Крицын Д.Р.  
Козилов А.Е.

Жангиров Т.Р.

Санкт-Петербург

2022

## ЗАДАНИЕ НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ

Студенты Решоткин А.С., Докучаев Р.А., Крицын Д.Р., Козиков А.Е.

Группа 0304

Тема практики: Задача о назначениях.

Задание на практику:

Пусть имеется  $N$  работ и  $N$  кандидатов на выполнение этих работ, причем назначение  $j$ -й работы  $i$ -му кандидату требует затрат  $c_{ij} > 0$ .

Необходимо назначить каждому кандидату по работе, чтобы минимизировать суммарные затраты. Причем каждый кандидат может быть назначен на одну работу, а каждая работа может выполняться только одним кандидатом.

Сроки прохождения практики: 29.06.2022 – 12.07.2022

Дата сдачи отчета: 2.07.2022

Дата защиты отчета: 2.07.2022

Студенты

\_\_\_\_\_

Решоткин А.С.  
Докучаев Р.А.  
Крицын Д.Р.,  
Козиков А.Е.

Руководитель

\_\_\_\_\_

Жангиров Т.Р.

## **АННОТАЦИЯ**

Целью работы является знакомство и применение на практике генетических алгоритмов, а также их оптимизаций, для решения поставленной задачи о назначениях. Генетические алгоритмы — это адаптивные методы поиска, которые в последнее время используются для решения задач оптимизации. В них используются как аналог механизма генетического наследования, так и аналог естественного отбора. При этом сохраняется биологическая терминология в упрощенном виде и основные понятия линейной алгебры.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	5
1.	Итерация 2	6
1.1.	Скетч с GUI, который планируется реализовать.	7
1.2.	Описание сценариев взаимодействия пользователя с программой	7
1.3	Определение и обоснование параметров модификации ГА для решения задачи.	
	Заключение	9
	Список использованных источников	10

## **ВВЕДЕНИЕ**

Целью работы является программная реализация решения поставленной оптимизационной задачи на языке C++ с использованием ГА. Основными задачами выполнения работы являются: формирование прототипа GUI и выбор метода решения задачи, частичная реализация программы, в которой присутствует GUI и реализовано хранения данных и основные элементы ГА. Также создана инструкция по сборке и запуску программы. На конечной итерации должна быть выполнена цель работы, а именно программа должна полностью работать вместе с её графической частью, ГА должен гарантированно находить решения.

## 1. Итерация 2

### 1.1. Скетч с GUI, который планируется реализовать.

-

X

Настройка:

Ввод значений:

Овыбрать файл...

☐ Ввести в программе

Параметры ГА:

Размер начальной популяции:

Критерий остановки:

Коэффициент влияния:

Плотность мутации:

количество особей при элитарном отборе:

-

X

Пошаговая визуализация:

Начальная популяция:

Особи	<input type="text"/>	<input type="text"/>
приспособленность	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Выбор родителей:

Особи	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Вероятность	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Кроссинговер:

Родители	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Потомки	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

-

X

Ввод данных:

Введите значение N

кандидаты:	1	...
Работы:		
1		
...		

-

X

Пошаговая визуализация:

Мутации:

До мутации	<input type="text"/>	<input type="text"/>
После мутации	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Новая популяция:

особи	<input type="text"/>	<input type="text"/>
-------	----------------------	----------------------

лучшая особь:

К ответу >>

Следующий шаг >

-

X

Результат:

Распределение работ:

Работник	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Работа	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Суммарные затраты:

Задать новые данные

## **1.2. Описание сценариев взаимодействия пользователя с программой**

Возможный сценарий взаимодействия пользователя с программой представлен ниже.

- 1) Пользователь запускает программу.
- 2) Пользователю предоставляется выбор: ввести данные из файла или ввести данные в меню.
- 3) Если пользователь выбирает ввод данных из файла, то программа проверяет корректность введенных данных и запускает алгоритм, выводя промежуточные итерации в виде таблицы.
- 4) Если пользователь выбирает ввод данных в меню, то программа соответственно проверяет наличие всех необходимых данных для решения задачи, а затем решает задачу в соответствии с алгоритмом, выводя промежуточные результаты в виде таблицы.
- 5) Пользователь на выходе получает ответ на задачу в виде таблицы.

## **1.3 Определение и обоснование параметров модификации ГА для решения задачи.**

Пробные решения для генетического алгоритма (хромосомы) представлены в виде перестановок, которые будут переведены в числа в факториальной системе счисления при помощи кода Лемера, которые затем будут переведены в двоичную систему счисления.

Оператор выбора родителей - метод рулетки. Выбор обоснован тем, что при настройке макропараметров можно настроить формулу отбора, изменив влияние приспособленности на выбор родителей: это может быть полезно, так как расположение и количество локальных минимумов зависят от поданной на вход матрицы затрат.

Оператор рекомбинации (кроссинговера) - многоточечный кроссинговер. В отличие от кроссинговера с фиксированным количеством точек, такой метод

позволяет лучше адаптироваться к разным размерностям входной матрицы затрат, в то же время не затрачивая много времени на генерацию случайной двоичной строки, как в методе однородного кроссинговера.

Оператор мутации - мутация с использованием понятия плотности. В отличие от двоичной мутации, работает без особых отличий для двоичных строк разной размерности, что хорошо подходит для данной задачи (размерность матрицы затрат заранее неизвестна).

Оператор отбора в новую популяцию - элитарный отбор в сочетании с отбором усечением. Выбор обоснован тем, что содержимое поданной на вход матрицы заранее неизвестно, и при не сильно отличающихся значениях элементов такой матрицы элитарный отбор не будет терять решения, сошедшиеся к локальным экстремумам, которых может быть довольно много. При этом слишком неперспективные решения рассматривать нет особого смысла - лучше отсеять их и попытаться выйти из локального минимума за счёт выбора случайных хорошо приспособленных особей через отбор усечением и их дальнейшей мутации.



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На второй итерации практики удалось создать скетч с графическим интерфейсом, который будет в программе, определить сценарий взаимодействия пользователя с программой, определить и обосновать модификации ГА, которые были выбраны для решения поставленной задачи.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Панченко Т.В. Учебно-методическое пособие “Генетический алгоритмы”.